

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**  
**GRADO EN INGENIERÍA EN OBRAS PÚBLICAS**



**LUCÍA BARROS CASTRO**

**JUNIO 2017**

Documento nº1: Memoria y Anejos a la memoria

Memoria descriptiva

Memoria justificativa

ANEJO I: ANTECEDENTES

ANEJO II: SERVICIOS EXISTENTES

ANEJO III: ESTUDIO DE NECESIDADES

ANEJO IV: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO V: GEOLOGÍA

ANEJO VI: GEOTECNIA

ANEJO VII: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO VIII: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO XIX: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO XI: DESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE JUEGO

ANEJO XII: ABASTECIMIENTO

ANEJO XIII: EVACUACIÓN DE AGUAS

ANEJO XIV: ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

ANEJO XV: URBANIZACIÓN EXTERIOR

ANEJO XVI: AHORRO DE ENERGÍA

ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO XIX: PLAN DE OBRA

ANEJO XX: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO XXI: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO XXII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO XXIV: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO XXVI: ANEJO FOTOGRÁFICO

Documento nº2: Planos

## 1. SITUACIÓN

## 1.1. SITUACIÓN GENERAL

## 2. EMPLAZAMIENTO

## 2.1. ESTADO ACTUAL

## 2.2. ÁREA DE ACTUACIÓN

## 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

## 3.1. PERFILES EN PLANTA

## 3.2. PERFILES LONGITUDINALES

## 3.3. PERFILES TRANSVERSALES

## 4. DEFINICIÓN

## 4.1. PLANTA GENERAL

## 4.2. USOS

## 4.3. BASES Y VÉRTICES DE REPLANTEO

## 4.4. APARCAMIENTO

## 4.5. PAVIMENTOS

## 4.6. MOBILIARIO URBANO

## 4.7. ILUMINACIÓN

## 4.8. CERRAMIENTOS

## 4.9. RIEGO

## 4.10. DRENAJE

## 5. ARQUITECTURA

## 5.1. PLANTA BAJA

## 5.2. PLANTA SUPERIOR

## 5.3. CUBIERTA

## 5.4. ALZADO SUROESTE

## 5.5. ALZADO NORDESTE

## 5.6. ALZADO NOROESTE

## 5.7. ALZADO SUROESTE

## 5.8 SECCIÓN

## 6. ESTRUCTURA

## 6.1. GRADERÍO

## 6.2. EDIFICIO INSTALACIONES

## 6.3 ESTRUCTURA CUBIERTA

## 7. CONSTRUCCIÓN

## 7.1. CERRAMIENTOS

## 7.2. PARTICIONES

## 7.3. TECHOS

## 7.4. SUELOS

## 7.5. CARPINTERÍA

## 7.6. GRADAS

## 7.7. BARANDILLA

## 8. TERRENO DE JUEGO

## 8.1 TERRENO DE JUEGO. DETALLES

## 9. INSTALACIONES

## 9.1. ABASTECIMIENTO

## 9.2. EVACUACIÓN DE AGUAS

## 9.3. ELECTRICIDAD

## 9.4. SOLAR TÉRMICA

## 9.5. CONTRA INCENDIOS



Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento nº4: Presupuesto

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO



## Documento nº1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA





# MEMORIA DESCRIPTIVA



## ÍNDICE:

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                         | 3  |
| 2. ANTECEDENTES Y OBJETO.....                | 3  |
| 3. INFORMACIÓN PREVIA.....                   | 3  |
| 4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....             | 3  |
| 5. ESTUDIO GEOLÓGICO.....                    | 9  |
| 6. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....                   | 9  |
| 7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....         | 9  |
| 8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....         | 10 |
| 9. GESTIÓN DE RESIDUOS.....                  | 10 |
| 10. SERVICIOS AFECTADOS.....                 | 10 |
| 11. CUMPLIMIENTO NORMATIVO.....              | 10 |
| 12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....            | 10 |
| 13. REVISIÓN DE PRECIOS.....                 | 10 |
| 14. PLAN DE OBRA.....                        | 11 |
| 15. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.....       | 11 |
| 16. PRESUPUESTO.....                         | 11 |
| 17. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA.....     | 12 |
| 18. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO..... | 12 |



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se procederá a la realización de proyecto fin de grado, requisito indispensable para la obtención del título de Ingeniero de Obras Públicas.

Se tratará de proyectar una obra original, que responda a una necesidad real y manteniendo en todo momento el rigor técnico que se requiera.

## 2. ANTECEDENTES Y OBJETO

El proyecto consistirá en el acondicionamiento de un campo de fútbol en Moraña (Pontevedra). El proyecto estará dotado de los siguientes elementos:

- Terreno de juego para la práctica del fútbol 11.
- Grada cubierta.
- Edificio bajo la grada que albergue vestuarios, almacenes, oficina, sala de masaje y enfermería.
- Edificación para disfrute de los usuarios, con bar y aseos.
- Aparcamiento.

El campo de Mirallos es usado por todas las categorías del equipo de fútbol tanto para actividades de entrenamiento como en las correspondientes competiciones de cada categoría. Las categorías existentes en la actualidad son ocho: prebenjamín, benjamín, alevín, infantil, cadete, juvenil, veteranos y el primer equipo, que juega en segunda autonómica. Por tanto uno de los principales motivos para la realización de este proyecto es la gran demanda por parte de los usuarios. En la actualidad, el estado de las instalaciones, tanto para deportistas como espectadores, es bastante deplorable. Lo que se pretende es dotar al campo de unas instalaciones de calidad para poder realizar una buena práctica de este deporte y además de forma segura.

Otro motivo fundamental es que el campo carece de una zona de aparcamiento, de manera que en días de partido los usuarios se ven obligados a estacionar los coches en los arcenes de la carretera. Dotar a la parcela de un aparcamiento es fundamental y además favorecería a los usuarios de la piscina pública, situada justo en frente de la parcela del campo de fútbol, que en la época de verano se encuentra con los mismos problemas para poder aparcar.

## 3. INFORMACIÓN PREVIA

### 3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD

La parcela se sitúa en la parroquia de Santa Xusta (A Bouza), en el ayuntamiento de Moraña, provincia de Pontevedra.

Sus coordenadas geográficas son: 42.58171, -8.583618.

Respecto a la accesibilidad al lugar de A Bouza, el eje principal es la carretera PO-221, que conecta a Paradivas con A Lagoa. La PO-221 desarrolla el papel de eje vertebrador de la accesibilidad municipal y soporte de la mayor parte de los movimientos de accesibilidad y de los de acceso a distintas áreas del ayuntamiento.

La parcela donde se sitúa el campo de fútbol se encuentra a 1,2 km del núcleo urbano de Santa Lucía. El centro urbano está unido al norte, por la PO-226 con el ayuntamiento de Cuntis (8 km), al noroeste mediante la PO-221 a Caldas de Reis (8.5 km) y al sureste con Campo Lameiro (6 km).

### 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

La parcela donde se encuentra el campo de fútbol es propiedad del ayuntamiento de Moraña. El futuro aparcamiento se llevaría a cabo en unos terrenos, situados justo al lado de esta parcela, pertenecientes también al ayuntamiento, y catalogados según el PXOM del año 2001 como suelo rústico apto. La parcela total en la que se situarán las instalaciones presenta las siguientes características generales:

- Área de la parcela: 13.500 m<sup>2</sup>
- Perímetro: 482.6 m
- Cota máxima: 192.8 m
- Cota mínima: 181.5 m

Es una parcela en la que se pueden observar zonas de matorral y bosque, la mayor parte, con gran diferencia de cota entre la parte ya construida donde se sitúa el terreno de juego, y la zona donde se localizará el aparcamiento.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se diferencian varias zonas con distintos usos y características, como se especifican a continuación:

En la primera zona se encuentra la zona del terreno de juego (a cota 183.5), rodeado por una zona transitable de césped y grava que permitirá a los espectadores disfrutar de los partidos a pie de campo.

Por otro lado, la zona de graderío, con una estructura de hormigón armado con una cubierta metálica, capacidad para 300 personas, y un acceso lateral mediante escalera. Pegado al graderío, en la zona de entrada al campo, se encuentra la edificación de las instalaciones, destinada al bar y aseos para los espectadores.



La tercera zona será la relativa al aparcamiento, que cuenta con una pendiente longitudinal del 2% y una transversal del 2% desde el eje central del aparcamiento, con 44 plazas para automóviles, 2 para personas con movilidad reducida y 2 para autobuses.

#### 4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se obtienen los valores de desmonte y terraplenado relativos a la zona del aparcamiento. Ya que se trata de una mejora de un campo ya existente, toda la parcela es prácticamente horizontal menos esa zona.

El movimiento de tierras a realizar en esta obra tiene como objetivo, en líneas generales, establecer una cota de 183.5m a la zona de aparcamiento, quedando unos volúmenes de desmonte y terraplén de:

- Volumen de desmonte: 15666.81 m<sup>3</sup>
- Volumen de terraplén: 1659.32 m<sup>3</sup>

#### 4.3. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

La estructura principal es la correspondiente a las instalaciones auxiliares de deportistas (vestuarios, gradas, almacenes, oficina...). Toda ella se ejecuta en hormigón y está formada por un entramado de pilares, vigas y vigas inclinadas. En su conjunto ocupa una superficie de 354.42 m<sup>2</sup>, con una longitud de 39.6 m y 8.95 m de ancho. El edificio de las instalaciones para espectadores tiene una longitud de 39 m y 4.2 m de ancho, con una superficie de 163.8 m<sup>2</sup>. A continuación se describe de forma somera los diferentes elementos que forman dichas estructuras:

##### Cimentación

La cimentación estará formada en su mayoría por zapatas cuadradas aisladas de distintas dimensiones, con cantos de 40cm. Asimismo, todas las zapatas que componen la cimentación quedarán unidas mediante vigas de atado.

##### Pilares

Todos los pilares que componen la estructura nacen en la planta de cimentación y se distribuyen en 3 filas longitudinales, siendo la primera y la última las que conforman el contorno de la estructura. La otra, servirá de apoyo a las vigas inclinadas transmitiendo las cargas del graderío a la cimentación. La fila situada al noroeste servirá para el apoyo de la cubierta metálica. Estos pilares son todos de 40x40 cm, mientras que en el edificio de las instalaciones son suficientes pilares de 30x30 cm.

##### Vigas

En el documento nº2 planos se realiza el despiece de las vigas, incluyendo las vigas inclinadas, las cuales servirán de apoyo a las gradas prefabricadas que se dispondrán sobre ellas. Estas gradas tendrán forma de L y serán pretensadas, capaces de salvar la luz existente entre las vigas inclinadas.

##### Accesos

Los accesos a la planta baja del graderío se realizan mediante una puerta frontal, que permiten el acceso a los distintos vestuarios, salas y almacenes.

Para acceder al graderío, se dispone de una escalera lateral en 2 tramos, con una huella de 0.3 m y una contrahuella de 0.175 y un ancho de 1.65 metros, que conecta la planta baja con la planta superior, accediendo así a la parte alta del graderío. Asimismo, existen un total de 4 escaleras en el graderío, formados por peldaños dobles apoyados sobre la estructura del graderío, que conectan la parte baja del graderío con la parte alta.

El resto de dimensiones de las escaleras, así como el armado de las mismas, pueden consultarse en los planos correspondientes de la estructura.

#### 4.4. CUBIERTA

La estructura de la cubierta está realizada con una estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente HEB, IPE con uniones soldadas en obra.

La estructura de la cubierta está formada por 8 pórticos, separados 5.6 metros entre sí y apoyados cada uno de ellos sobre dos pilares metálicos HEB. Entre cada pórtico se colocan correas de acero IPE 200, separadas 1.17 m como se especifica en los planos.

La pendiente de la cubierta es del 5%. En su conjunto, la cubierta tiene una longitud de 40.5 m y ancho de 8.25 m.

Sobre la estructura de la cubierta se dispone un panel sándwich compuesto por un doble paramento metálico perfilado, en cuyo interior se inyecta un núcleo de espuma de poliuretano de 30mm de espesor.

#### 4.5. CERRAMIENTOS

La fachada de la estructura está revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica de ladrillo hueco doble, sin cámara de aire chapado y el revestimiento variará según el uso del recinto.



#### 4.6. PARTICIONES

En el caso de las particiones interiores, se realizan mediante tabiques de ladrillo hueco de una hoja, con distintos revestimientos según el uso.

#### 4.7. PAVIMENTOS

Respecto a los pavimentos, se distinguen los siguientes:

- Pavimento continuo de cuarzo, antideslizante.
- Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo.

#### 4.8. TECHOS

En todas las instalaciones, se empleará falso techo registrable formado por placas Knauf Vinilo de 9.5 mm de espesor, suspendidos del forjado o elemento de soporte.

#### 4.9. CARPINTERÍA

##### 4.9.1. PUERTAS

· Puerta de paso interior, de madera. Puerta de paso ciega, de una hoja de 210x110x3 cm, de tablero de fibras acabado en melamina, con alma alveolar de papel kraft; con herrajes de colgar y de cierre. Dimensiones Ancho x Alto: 110 x 210 cm nº uds: 10

· Puerta de paso interior de corredera, de madera. Puerta de paso ciega, de una hoja de 210x110x3 cm, de tablero de fibras acabado en melamina, con alma alveolar de papel kraft; con herrajes de colgar y de cierre. Dimensiones Ancho x Alto: 110 x 210 cm nº uds: 2

· Puerta paso interior, de acero galvanizado. Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de una hoja, 110x210 cm de luz y altura de paso, acabado lacado. Dimensiones Ancho x Alto: 110 x 210 cm nº uds: 2

· Puerta cortafuegos, de acero galvanizado. Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de dos hojas, 160x210 cm de luz y altura de paso, acabado lacado. Dimensiones Ancho x Alto: 160 x 210 cm nº uds: 1

##### 4.9.2. VENTANAS

· Ventana en hojas correderas de aluminio, con rotura de puente térmico y acristalamiento para vidrios desde 4 hasta 18 mm, anodizada o lacado en color. Homologada con Clase 4 en el ensayo de

permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima del marco es de 5.7 W/m<sup>2</sup>K.

Dimensiones Ancho x Alto: 120 x 90 cm nº uds: 2

Ancho x Alto: 120 x 150 cm nº uds: 1

· Ventana en hojas abatibles de aluminio, modelo con rotura de puente térmico, con sistema de cierre por junta central de estanqueidad en EPDM, coplanar exteriormente y con resalte de hoja sobre el marco interior, para un acristalamiento con altura de galce de 22 mm y anchura hasta 35 mm en marcos y 42 mm en hojas, anodizada o lacado. La transmitancia máxima del marco es de 3.5 W/m<sup>2</sup>K. Dimensiones Ancho x Alto: 60 x 45 cm nº uds: 4

#### 4.10. INSTALACIONES

##### 4.10.1. ABASTECIMIENTO

Existirá una acometida para el abastecimiento de agua. La instalación deberá contar con todos los elementos necesarios para dotar a la instalación deportiva de agua fría, agua caliente, y condiciones de protección contra incendios.

En la red de abastecimiento se dispondrá, tras la toma y llave de corte de acometida, el contador general. A continuación se colocará una llave de abonado y seguidamente un grupo de presión, tal y como figura en el Documento Nº2: Planos.

Tras el grupo de presión, al tratarse de una instalación centralizada se realizará la acometida de la red de agua caliente a la red de agua fría.

Las distintas derivaciones que partan de los distribuidores principales hacia cuartos húmedos contarán con llaves de paso al final (para agua fría y caliente).

Las tuberías de distribución de agua se dispondrán a distancias no menores de 30 cm de las instalaciones eléctricas o de telefonía, así como a más de 1m de las instalaciones de saneamiento. Además, las conducciones de agua caliente se dispondrán a más de 4 cm de las de agua fría, colocando siempre la primera a mayor cota que la segunda.

##### 4.10.2. SANEAMIENTO

En la red de saneamiento de las aguas residuales de la instalación se empleará tubo de PVC tanto para los colectores como para las acometidas. Las bajantes de la cubierta irán conectadas al resto de las tuberías de las instalaciones, también con tubos de PVC.





La totalidad de la red de saneamiento discurre por gravedad, no siendo necesaria la realización de bombeos, pues la conexión con la red general se encuentra a una cota inferior que la red de saneamiento de las instalaciones.

#### 4.10.3. ILUMINACIÓN

- La iluminación interior se ha resuelto mediante:  
Luminaria de empotrar rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%.
- Para la iluminación del campo de fútbol se optó por 6 proyectores de 1000W cada uno dispuestos sobre 4 báculos de 18 metros de altura, cumpliendo de esta forma lo establecido en la NIDE.

#### 4.10.4. ELECTRICIDAD

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación 11.2 kW.

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m<sup>2</sup>, con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación, y se situarán en zonas de acceso público. Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre. La línea de alimentación será ES07Z1-K (AS).

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección. Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los tubos y canales protectores que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 16mm.

#### 4.10.5. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Para el cálculo de esta instalación es de aplicación CTE DB SI y SU. Dado que la ocupación del complejo es superior a 100 personas es necesario instalar alumbrado de emergencia en todos los recorridos de evacuación, de forma que proporcionen 5 lúmenes por m<sup>2</sup>.

Se instalarán aparatos autónomos de luz de emergencia de encendido automático por fallo de tensión de la red y apagado al restablecimiento del servicio. En zonas de paso y salida se dispondrán aparatos autónomos de señalización con encendido permanente.

De este modo, se dispone un total de 23 luminarias en las distintas instalaciones. Las luminarias empleadas son: luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 70 lúmenes.

#### 4.10.6. PUESTA A TIERRA

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18. Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.
- El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.
- Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.
- Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.





· Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- En los huecos de ascensor para la conexión a tierra de las guías.
- En el local o lugar de la centralización de contadores.

#### 4.10.7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación de protección contra incendios consistirá en la colocación de detectores iónicos de humos y luminarias de emergencia (fluorescente). Se dispondrá también de sirenas acústicas y una central de detección automática de incendios situada en la sala de instalaciones.

Se dispondrán de 6 extintores portátiles de polvo ABC, así como señalización hacia las salidas de emergencia y dos pulsadores para activar la alarma de incendios.

#### 4.10.8. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

La instalación se compondrá de un captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje horizontal de 2115x1135x112 mm, superficie útil 2,1 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2.

### 4.11. INSTALACIONES DEPORTIVAS

El terreno de juego del campo de fútbol 11 tendrá unas dimensiones de 107 x 66m (incluidas las bandas, como se indica en el documento nº 2 Planos) y será en su totalidad de césped natural.

Por otro lado el terreno de juego debe contar con un drenaje perimetral, tal y como queda reflejado en el Documento Nº2: Planos. Para ello se empleará tubo de PVC para el drenaje.

Las instalaciones deberán contar también con todo el equipamiento deportivo necesario en un campo de fútbol, como porterías, banderines, banquillos, barandilla...

### 4.12. URBANIZACIÓN

#### 4.12.1. CONEXIÓN CON EL VIARIO EXISTENTE

Tanto la entrada como la salida al aparcamiento se realizarán a través del acceso viario ya existente, que conectará con la vía principal PO-221.

#### 4.12.2. FIRMES DEL VIARIO

Para considerar la sección de firme de los viarios se consideraran ciertos aspectos previos que acotaran las alternativas planteadas en la Instrucción 6.1-IC y 6.2-IC. En primer lugar se empleará un firme de tipo flexible, ya que nos encontramos ante viarios de baja intensidad de tráfico. No se van a utilizar capa de suelo cemento, por facilidad constructiva, y por lo tanto ahorro de costes.

Teniendo en cuenta estos condicionantes se llega a la conclusión que con una categoría de tráfico T42 y una explanada tipo E2 la sección de firme correspondiente es la 4221.

Esta sección consiste en:

- Capa de zahorra de 25 cm
- Mezcla bituminosa de 5 cm

Los espesores de capas de mezcla bituminosa en caliente que conforman la capa anteriormente descrita son, según la Instrucción 6.1-IC y 6.2-IC:

- Capa de rodadura de mezcla bituminosa densa AC 16 SURF D de 5 cm.

Entre la capa de zahorra y la capa de rodadura se dispondrá un riego de imprimación ECL-1.

#### 4.11.3. ACERAS

En la construcción de las aceras se empleará un terrazo exterior pulido de 40x40x5cm, asentadas con mortero de cemento sobre una solera de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 10 cm de espesor. Se trata de un pavimento que ofrece una buena impresión estética al paseante, presentando un acabado más agradable que el de los pavimentos de hormigón.

Por otra parte, es necesario disponer una pavimentación que emplee materiales claramente diferenciados a los de la zona de aparcamientos, de forma que el propio pavimento cree una separación física entre ambos elementos que refleje las diferencias de los usos a que están destinados. Bajo este punto de vista se consideraría inapropiado emplear adoquines de hormigón (una solución usual en aceras).

#### 4.11.4. PERÍMETRO TERRENO DE JUEGO

En las inmediaciones del terreno de juego, se dispone de un pavimento de hormigón HM 20 de 18 cm sobre una capa de zahorra artificial de 17 cm, con una pendiente del 2% hacia el terreno de juego, cuyo perímetro está delimitado por una canaleta a la que irá destinado el drenaje del pavimento de hormigón y una barandilla de 1 metro de altura. Este pavimento permitirá al público de los partidos poder ver el partido a pie de campo.



#### 4.11.5. APARCAMIENTO

El aparcamiento dispone de un total de 44 plazas de aparcamiento para automóviles y 2 autobuses. Asimismo, cuenta con 2 plazas reservadas para minusválidos, siendo éstas las más cercanas a la salida del aparcamiento y a la acera que da acceso al campo. Se dispondrán en la hilera de plazas situadas en la zona noroeste del aparcamiento. Son dos plazas que permiten un sencillo acceso, con una dimensión total de 3.6x5 metros, destinándose 2.5 metros al estacionamiento del coche y 1.1 metros de separación entre ellas para facilitar el acceso y salida del vehículo.

Las plazas destinadas a turismos se disponen en batería formando un ángulo de 90 grados. Son amplias plazas, todas ellas con unas dimensiones de 2.5x5 metros.

En lo que se refiere a autobuses, éstos contarán con dos plazas de 3x16m cada una situadas en la zona este del aparcamiento.

El firme empleado en el aparcamiento será el mismo que el del viario, es decir, un pavimento bituminoso AC 16 surf D de 5cm de espesor sobre una capa de ZA de 25cm.

#### 4.11.6. SEÑALIZACIÓN

Para conseguir una adecuada ordenación del tráfico de vehículos en el aparcamiento de la parcela, es necesario disponer una serie de elementos de señalización, tanto vertical como horizontal. La función básica de esta señalización es establecer de forma inequívoca la definición de las vías del aparcamiento como de sentido único, así como el conjunto de prohibiciones (de giro, de dirección,...) que van ligadas a esa definición.

Además, es necesario definir las plazas de aparcamiento individuales, tanto de vehículos ligeros como de autobuses.

#### 4.11.7. ALUMBRADO PÚBLICO

La iluminación exterior permitirá iluminar los aparcamientos y calles que se destinan al tráfico rodado, así como los trayectos que comuniquen los aparcamientos con las instalaciones.

Para ello se dispondrán farolas de báculo de las siguientes características: Báculo de 5 m. de altura y 1,5 m. de brazo, compuesto por los siguientes elementos: báculo troncocónico de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provisto de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg de cemento/m<sup>3</sup> de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.

#### 4.11.8. JARDÍN Y ZONAS VERDES

Sólo tendremos en el aparcamiento un pequeño espacio ajardinado, situado en el centro, que actúa como rotonda permitiendo el giro alrededor del aparcamiento. Además en las esquinas de este se adopta unas pequeñas zonas verdes a modo decorativo.

Se decide emplear un césped mezcla de varias especies, obteniendo mejor comportamiento que con el uso de especies puras. Se trata de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. En cuanto a la plantación se disponen santolinas (abrotano hembra) y setos de tuya.

#### 4.11.9. MOBILIARIO URBANO

· Bancos: Se colocarán bancos con respaldo de madera sin brazos, formado por 2 patas de hierro fundido de diseño funcional moderno, pies con regata para ubicación de tornillo de fijación al suelo, y 19 listones de madera tropical, tratada con protector fungicida e hidrófugo, de 2000x76x44 mm, instalado en áreas urbanas pavimentadas.

· Papelera. Suministro y colocación de papelera de forma circular, con cubeta basculante de hierro zincado pintado, soportada por 2 postes verticales, de 70 l de capacidad, fijada al suelo con tornillería inoxidable en áreas urbanas pavimentadas.

· Barandilla formada por bastidor, entrepaños y pasamanos. Con una altura de 1m y separación entre perfiles de 1.45m. Constituidas de acero A 37b con perfiles huecos galvanizados y anodizado de 15 micras.

#### 4.11.10. DRENAJE

Drenaje de la urbanización exterior. El drenaje del aparcamiento se realizará mediante colectores de PVC, todos ellos de 250mm de diámetro, situados de forma paralela en ambos extremos laterales del aparcamiento, conduciendo el agua gracias a la pendiente del 2% en dirección SO, donde se precederá a su conexión a la red general.

Drenaje de la cubierta. El drenaje de la cubierta se consigue gracias a la pendiente del 5% establecida. Las aguas caen hacia un canalón de 200mm conectadas a dos bajantes de 110mm ambos de PVC.

Drenaje del terreno de juego. En el perímetro del campo se proyecta una recogida de aguas mediante la disposición de una canaleta en hormigón polímero, por la mayor resistencia mecánica que representa frente a los antiguos canales de hormigón prefabricado. Las aguas recogidas se canalizan por tuberías de 300mm de diámetro de PVC.



#### 4.11.11. CERRAMIENTO

El muro que rodeará por completo el complejo, será el muro actual del campo, que fue remodelado hace pocos años. Se trata de un muro de 2.5m de alto formado por bloques de hormigón de acabado rústico de 20x20x40cm. Sobre el muro se sitúa una red de 4 metros de altura en las zonas de la línea de meta.

### 5. ESTUDIO GEOLÓGICO

Las fuentes que se han manejado son las correspondientes a los mapas y planos elaborados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Los datos aportados han sido obtenidos de los siguientes documentos:

- Mapa Geológico de España. Hoja 152 Vilagarcía de Arousa. Escala 1:50000.

Morfológicamente, Vilagarcía de Arousa presenta tres zonas claramente diferenciadas. En la primera, las alturas no suelen sobrepasar los 300 m. y corresponde al afloramiento de la granodiorita de Caldas de Reis; en la segunda, que rodea a la anterior, las cotas son algo más elevadas, generalmente superiores a los 400 m., mientras que la tercera corresponde a un área con formas bastante llanas que se encuentra situada en la esquina SW. Su extensión es mucho menor que la de los dos anteriores, siendo también aquí el sustrato la granodiorita de Caldas de Reis.

Entre los materiales representados, destaca el gran afloramiento de la granodiorita tardía - granito de Caldas de Reis que ocupa en el centro de la misma más del 50 por ciento de su superficie.

Dentro de la Hoja podemos distinguir dos ámbitos muy diferentes desde el punto de vista estratigráfico y estructural:

- Complejo de Noya.
- Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. "Grupo de Lage".

### 6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

De los ensayos de identificación y densificación realizados con muestras obtenidas de las calicatas se deduce que la clasificación del suelo es la siguiente: Suelo adecuado, formado por arena limo-arcillosa.

Durante el estudio de las calicatas y sondeos, no se ha encontrado el nivel freático, si bien este, puede acusar variaciones estacionales debidas al régimen de precipitaciones, para las obras del presente proyecto, con profundidades de excavación inferiores a 4.00m, no se considera que el nivel freático origine problemas significativos.

En función de las características de los materiales obtenidos se recomienda aprovechar los suelos adecuados para la coronación de los terraplenes, según el propio PG-3.

Por último, podemos clasificar, según la Instrucción de Carreteras, en sus Normas sobre Secciones de firme, la categoría de la explanada en función de los resultados obtenidos del ensayo CBR. En este caso, el suelo de la parcela, será al menos de una E2.

### 7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras de construcción del complejo las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores durante el periodo de construcción de la obra al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al ser obra pública.

Por otra parte, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.



- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.

## 8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio del impacto ambiental permite definir las afecciones e impactos que podrían causar en el entorno las obras comprendidas en este proyecto fin de carrera, a efectos de determinar las medidas necesarias para prevenir y, en su caso, corregir esas posibles afecciones e impactos.

En el caso concreto que nos ocupa, no sería necesario un estudio de impacto ambiental ya que según lo dispuesto en la ley 21/2013, en el que se especifican los proyectos que deben someterse a evaluación de impacto ambiental, no es preceptiva la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental.

## 9. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente proyecto se procede a realizar un estudio de los residuos de construcción y demolición que se van a producir en este proyecto.

Se cumplirá de este modo el R.D 105/2008, de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en el que se establece la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción un estudio de gestión de Residuos de Construcción y Demolición. En el Artículo 2 de dicho R.D. se definen los residuos de construcción y demolición como: “cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición”.

El estudio de gestión de residuos se encuentra en el anejo 25.

## 10. SERVICIOS AFECTADOS

Las obras objeto de este proyecto afectarán a los servicios básicos que hay en la actualidad. Estos servicios son los siguientes:

- Red de saneamiento.
- Red de abastecimiento.
- Red de baja tensión.
- Red de telefonía básica.

## 11. CUMPLIMIENTO NORMATIVO

Por tratarse el presente proyecto de una obra de edificación, se ha garantizado el cumplimiento de:

- Ley de ordenación de la edificación
- Código técnico de la edificación
- Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público

En el Anejo 17 se enumera la normativa de obligado cumplimiento que hace referencia a los diferentes aspectos considerados en el proyecto de las instalaciones.

## 12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE de 25 de julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de mayo (BOE de 28 de mayo), se redacta el Anejo de Justificación de precios.

Los precios de las diferentes unidades de obra que figuran tanto en el Cuadro de Precios Nº1 y en el Cuadro de Precios Nº2 del Documento Nº4: Presupuesto, se han obtenido según el procedimiento expuesto en el Anejo 18: Justificación de Precios.

El proceso consiste en evaluar los costes directos (mano de obra, maquinaria y materiales) que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y afectarlos de un coeficiente de costes indirectos (calculado según se indica en el anejo, a partir de los costes no directamente imputables a una unidad de obra en concreto) igual para todas las unidades de obra.

Los costes horarios de la mano de obra se han deducido a partir del Convenio Colectivo de la Construcción de la Provincia de Pontevedra, mientras que los costes de los materiales y de la maquinaria se han obtenido de Bases de Datos de Precios actualizadas para el año 2017.

## 13. REVISIÓN DE PRECIOS

Para obtener la fórmula de revisión de precios debe elegirse la que se considera más apropiada de entre las que se establecen en el Real Decreto 1359/2011, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras.

De entre todas, la fórmula finalmente adoptada ha sido la fórmula 811 correspondiente a obras de edificación general:  $K_t = 0,04A_t/A_0 + 0,01B_t/B_0 + 0,08C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,02F_t/F_0 + 0,03L_t/L_0 + 0,08M_t/M_0 + 0,04P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,06R_t/R_0 + 0,15S_t/S_0 + 0,02T_t/T_0 + 0,02U_t/U_0 + 0,01V_t/V_0 + 0,42$ .





En las fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice  $t$  los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente  $K_t$  de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice  $0$  los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 91 del TRLCSP.

Los índices de precios empleados serán los que mensualmente publica el Boletín Oficial del Estado para la revisión de precios de los contratos de las Administraciones Públicas en la península.

En cualquier caso, la fórmula elegida en el Anejo 21 tiene solo carácter indicativo, pues prevalecería la indicada en el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares.

#### 14. PLAN DE OBRA

En el Anejo 19: Plan de Obra, de este Proyecto Fin de Grado, se detalla la justificación del plan de obra del mismo, del que se deduce el plazo de ejecución.

El establecimiento del plan de obra se realiza evaluando el tiempo necesario para completar cada capítulo del proyecto, en función de las necesidades de mano de obra y maquinaria de cada unidad de obra y de los recursos asignados a la ejecución de las mismas. Además, debe establecerse una secuencia lógica de trabajos, indicando a partir de qué momento pueden comenzar los trabajos de cada capítulo (básicamente esto consiste en indicar que capítulos deben quedar completados, totalmente o en parte, antes del comienzo del siguiente).

Finalmente, con la representación cronológica del plan de obra en un diagrama de Gantt se obtiene el plazo de ejecución total. Con la inclusión de este plan de obra de carácter indicativo se da cumplimiento al artículo 123 sobre contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración, del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011).

El plazo de ejecución de las obras queda establecido en 6 meses, que comenzarán a contar desde el día siguiente al de la firma del acta de comprobación del replanteo. El plazo de ejecución tiene únicamente carácter orientativo y, en todo caso, prevalecerá el que establezca el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares del Contrato. En este caso, por tratarse de un Proyecto Fin de Grado, este documento no existe.

#### 15. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:

| GRUPO    | SUBGRUPO | CATEGORÍA |
|----------|----------|-----------|
| <b>C</b> | 2        | 1         |
| <b>G</b> | 4        | 1         |

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

#### 16. PRESUPUESTO

El cálculo de los presupuestos, con la justificación de las partidas incluidas en cada uno de ellos, se hace en el Anejo 24.

El Presupuesto de ejecución material, dividido en capítulos y apartados ha resultado:

| CAPITULO                        | RESUMEN                      | EUROS                | %     |
|---------------------------------|------------------------------|----------------------|-------|
| 1                               | DEMOLICIÓN .....             | 20,445.78            | 1.94  |
| 2                               | MOVIMIENTO DE TIERRAS .....  | 48,394.77            | 4.60  |
| 3                               | CIMENTACIÓN .....            | 45,108.45            | 4.29  |
| 4                               | ESTRUCTURAS .....            | 60,664.95            | 5.77  |
| 5                               | CUBIERTA .....               | 41,856.28            | 3.98  |
| 6                               | CERRAMIENTOS.....            | 17,788.97            | 1.69  |
| 7                               | CARPINTERÍA .....            | 5,156.33             | 0.49  |
| 8                               | ACABADOS SUPERFICIALES ..... | 30,177.83            | 2.87  |
| 9                               | INSTALACIONES.....           | 95,176.85            | 9.05  |
| 10                              | TERRENO DE JUEGO .....       | 237,646.66           | 22.60 |
| 11                              | URBANIZACIÓN .....           | 95,039.20            | 9.04  |
| 12                              | SEGURIDAD Y SALUD .....      | 36,016.76            | 3.42  |
| 13                              | GESTIÓN DE RESIDUOS.....     | 318,237.22           | 30.26 |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b> |                              | <b>1, 051,710.05</b> |       |

# Proyecto fin de grado

## Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña

### MEMORIA DESCRIPTIVA



El Presupuesto base de licitación se obtiene a partir del PEM, incrementándolo en un 13% en concepto de gastos generales de la Empresa, gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el coste de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato y un 6% en concepto de beneficio industrial del contratista. A la suma del PEM, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial se le debe aplicar el Impuesto sobre el Valor Añadido que grava la ejecución de las obras. De esta forma se obtiene un presupuesto base de licitación de:

|   |            |                      |
|---|------------|----------------------|
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>                     |            | <b>1, 051,710.05</b> |
| 13.00 % Gastos generales .....                      | 136,722.31 |                      |
| 6.00 % Beneficio industrial .....                   | 63,102.60  |                      |
| SUMA DE G.G. y B.I.                                 |            | 199,824.91           |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b> |            | <b>1, 251,534.96</b> |
| 21.00 % I.V.A. ....                                 |            | 262,822.34           |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA</b> |            | <b>1, 514,357.30</b> |

### 17. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA

De acuerdo con la Ley 3/2011, de 14 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el Ingeniero autor de este Proyecto, Lucía Barros Castro, declara que el presente Proyecto comprende una unidad de obra completa, siendo susceptible de construcción y posterior entrega al uso general o al servicio correspondiente, de acuerdo con el artículo 86 de la citada Ley.

### 18. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

#### Documento nº1: Memoria y Anejos a la memoria

Memoria descriptiva

Memoria justificativa

ANEJO I: ANTECEDENTES

ANEJO II: SERVICIOS EXISTENTES

ANEJO III: ESTUDIO DE NECESIDADES

ANEJO IV: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO V: GEOLOGÍA

ANEJO VI: GEOTECNIA

ANEJO VII: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO VIII: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO XIX: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO XI: DESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE JUEGO

ANEJO XII: ABASTECIMIENTO

ANEJO XIII: EVACUACIÓN DE AGUAS

ANEJO XIV: ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

ANEJO XV: URBANIZACIÓN EXTERIOR

ANEJO XVI: AHORRO DE ENERGÍA

ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO XIX: PLAN DE OBRA

ANEJO XX: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO XXI: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO XXII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO XXIV: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO XXVI: ANEJO FOTOGRÁFICO



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
MEMORIA DESCRIPTIVA



Documento nº2: Planos

1. SITUACIÓN
  - 1.1. SITUACIÓN GENERAL
2. EMPLAZAMIENTO
  - 2.1. ESTADO ACTUAL
  - 2.2. ÁREA DE ACTUACIÓN
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - 3.1. PERFILES EN PLANTA
  - 3.2. PERFILES LONGITUDINALES
  - 3.3. PERFILES TRANSVERSALES
4. DEFINICIÓN
  - 4.1. PLANTA GENERAL
  - 4.2. USOS
  - 4.3 BASES Y VÉRTICES DE REPLANTEO
  - 4.4. APARCAMIENTO
  - 4.5. PAVIMENTOS
  - 4.6. MOBILIARIO URBANO
  - 4.7. ILUMINACIÓN
  - 4.8. CERRAMIENTOS
  - 4.9. RIEGO
  - 4.10. DRENAJE
5. ARQUITECTURA
  - 5.1. PLANTA BAJA
  - 5.2. PLANTA SUPERIOR
  - 5.3. CUBIERTA
  - 5.4. ALZADO SUROESTE
  - 5.5. ALZADO NORDESTE
  - 5.6. ALZADO NOROESTE
  - 5.7. ALZADO SUROESTE
  - 5.8 SECCIÓN
6. ESTRUCTURA
  - 6.1. GRADERÍO
  - 6.2. EDIFICIO INSTALACIONES
  - 6.3 ESTRUCTURA CUBIERTA

7. CONSTRUCCIÓN

- 7.1. CERRAMIENTOS
  - 7.2. PARTICIONES
  - 7.3. TECHOS
  - 7.4. SUELOS
  - 7.5. CARPINTERÍA
  - 7.6. GRADAS
  - 7.7. BARANDILLA
8. TERRENO DE JUEGO
    - 8.1 TERRENO DE JUEGO. DETALLES
  9. INSTALACIONES
    - 9.1. ABASTECIMIENTO
    - 9.2. EVACUACIÓN DE AGUAS
    - 9.3. ELECTRICIDAD
    - 9.4. SOLAR TÉRMICA
    - 9.5. CONTRA INCENDIOS

Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento nº4: Presupuesto

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Moraña, Junio de 2017  
El autor del proyecto:



Lucía Barros Castro



# MEMORIA JUSTIFICATIVA



# ANEJO I: ANTECEDENTES



ÍNDICE:

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....         | 3 |
| 2. OBJETO DEL PROYECTO.....  | 3 |
| 3. ENCARGO DEL PROYECTO..... | 3 |



## 1. INTRODUCCIÓN

Con la redacción del presente proyecto se pretende cumplir los requisitos de la asignatura Proyecto Fin de Grado, con la finalidad de concluir los estudios de Grado en Ingeniería de Obras Públicas en la Universidad de A Coruña. Se considerará cualquier proyecto que sea original y que quede englobado en cualquiera de los campos que abarcan los estudios realizados. Dicho proyecto deberá ser una obra completa, que debe ser puesta en servicio una vez realizadas las obras descritas en el proyecto.

Se ha redactado como Proyecto de Fin de Grado “Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña”. Cabe destacar que debido al carácter académico del proyecto, algunos de los datos necesarios para su realización habrán de ser fijados por el alumno, ante la imposibilidad de llevar a cabo ciertos estudios para analizar con precisión todas las variables necesarias.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es meramente académico pero se intentará semejar lo máximo posible a un proyecto real.

El proyecto consiste, en líneas generales, en la remodelación de un campo de fútbol existente debido al mal estado de las instalaciones actuales. En este campo el terreno de juego es de hierba natural que permite la práctica de fútbol 11. En la mejora del campo, el tipo de terreno de juego se pretende mantener, marcando como objetivos principales la renovación de las instalaciones, tanto para uso deportivo como uso de espectadores (aseos, vestuarios, almacén...), ampliar y mejorar el graderío actual y dotar al campo de una zona de aparcamiento.

## 3. ENCARGO DEL PROYECTO

Dado el carácter académico de este proyecto se debe suponer un motivo que justificase su redacción. Se supondrá en este caso que la redacción del proyecto ha sido encargada por el Concello de Moraña, que promovería la obra y se haría cargo de la expropiación de los terrenos, si fuese necesario, contemplados en el Plan Xeral de Ordenación Municipal.



## ANEJO II: SERVICIOS EXISTENTES





## ÍNDICE

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. ACCESIBILIDAD.....        | 3 |
| 2. SERVICIOS EXISTENTES..... | 3 |



## 1. ACCESIBILIDAD

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La accesibilidad a una instalación deportiva posibilita en numerosas ocasiones que su implantación sea satisfactoria y ampliamente aceptada por las poblaciones a las que va dirigida. Una ubicación con posibilidades de comunicación amplias generará facilidad para la asistencia a los distintos actos, así como los propios usuarios se verán atraídos por dicha oferta dotacional. También es importante la disponibilidad de aparcamiento, ya que favorecerá el acceso de espectadores de otras poblaciones, así como un mayor número de espectadores del equipo rival.

### 1.2 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Respecto a la accesibilidad al lugar de A Bouza, el eje principal es la carretera PO-221, que conecta a Paradivas con A Lagoa. La PO-221 desarrolla el papel de eje vertebrador de la accesibilidad municipal y soporte de la mayor parte de los movimientos de accesibilidad y de los de acceso a distintas áreas del ayuntamiento.

La parcela donde se sitúa el campo de fútbol se encuentra a 1,2 km del núcleo urbano de Santa Lucía. El centro urbano está unido al norte, por la PO-226 con el ayuntamiento de Cuntis (8 km), al noroeste mediante la PO-221 a Caldas de Reis (8.5 km) y al sureste con Campo Lameiro (6 km).

La accesibilidad al Campo de Fútbol se basa en el transporte privado y al acceso peatonal. Para el transporte privado, teniendo en cuenta las características de la zona de actuación, se proveerá de un aparcamiento para turismos y autobuses.

## 2. SERVICIOS EXISTENTES

La parcela cuenta con los servicios básicos en sus inmediaciones:

- Red de saneamiento.
- Red de abastecimiento.
- Red de baja tensión.
- Red de telefonía básica.



## ANEJO III: ESTUDIO DE NECESIDADES



ÍNDICE:

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....         | 3 |
| 2. ESTUDIO DE NECESIDAD..... | 3 |
| 3. ESTUDIOS PREVIOS.....     | 5 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto que se plantea, surge de la necesidad de mejorar las instalaciones del campo de fútbol de Mirallos adecuándolo a la categoría del club y permitiendo un mayor disfrute y comodidad por parte de sus usuarios.

El objetivo del siguiente anejo será realizar un estudio de las necesidades y las características del actual campo de fútbol. Se definirán los aspectos principales del campo de fútbol tal como dimensiones del terreno de juego, aforo, etc. Este es un paso previo que luego ayudará a plantear las alternativas necesarias para el proyecto y a seleccionar la más adecuada.

## 2. ESTUDIO DE NECESIDAD

### 2.1 ASPECTOS PREVIOS

La necesidad de la mejora de las instalaciones deportivas tiene que centrarse en la preferencia de los usuarios, tanto actuales como futuros. Para ello hay que tener en cuenta la oferta deportiva existente así como la demanda, para ver si se ajustan o si hay un déficit de superficie deportiva en el municipio.

La demanda tiene diversos factores conocidos tales como:

- Tiempo ocio disponible (en función de las jornadas laborables)
- Nivel cultural
- Distancia a centros deportivos (uso de vehículo privado)
- Mejora de las instalaciones y confort de estas
- Instalaciones polivalentes
- Clima

Además según el deporte y el tipo de instalación, la capacidad varía en función de:

- Número de deportistas que puedan entrenar o competir simultáneamente
- Horario del complejo deportivo

En definitiva, de la comparación entre la demanda de superficie deportiva y la capacidad de las instalaciones existentes obtendremos la demanda total. De manera que cuando dicha demanda no se satisface con la capacidad de las instalaciones existe una necesidad de la población en cuanto a la realización de actividades deportivas. Además hay que tener en cuenta que aparte de superficie deportiva, también son necesarias:

- Servicios auxiliares deportivos

- Espectadores, visitantes e invitados
- Instalaciones para discapacitados
- Espacios e equipamiento para el mantenimiento del terreno
- Zona de estacionamiento de vehículos a motor
- Espacios

### 2.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El campo actual de Mirallos es usado por todas las categorías del equipo de fútbol tanto para actividades de entrenamiento como en las correspondientes competiciones de cada categoría. Las categorías existentes en la actualidad son ocho: prebenjamín, benjamín, alevín, infantil, cadete, juvenil, veteranos y el primer equipo, que juega en segunda autonómica.

El campo actual cuenta con una grada con capacidad para unas 250 personas y carece de una zona de aparcamiento. En días de partido, los coches se ven obligados a estacionar en los arcenes de la carretera.

Las dimensiones del terreno de juego son de 100x60 m aprox. Cuenta con 2 vestuarios, para jugadores, locales y visitantes, un vestuario para árbitros y un almacén para material deportivo, todos ellos en un estado bastante deplorable.

Debido a todo esto se cree necesario dotar al Moraña club de fútbol de un campo en condiciones para que pueda ser usado por todas sus categorías.

La remodelación del campo se ha diseñado de forma que se pueda practicar el deporte del fútbol de la forma más adecuada a las necesidades de la zona, cumpliendo las posibles expectativas depositadas en la misma.

### 2.3 ESTUDIO DE LA DEMANDA

En la actualidad, el deporte en general ocupa muchos minutos de nuestra vida diaria, bien sea deporte colectivo o individual, indoor o al aire libre, o seguir al equipo favorito por los campos o a través de la televisión. Las federaciones deportivas gallegas con mayor afiliación de clubes en 2010 son las siguientes: fútbol (1461 clubes), baloncesto (972 clubes), caza (416 clubes), balonmano (277 clubes), voleibol (197 clubes), aeronáutica (123 clubes). Centrándonos en los equipos de fútbol, que son los primeros en lo que número de afiliaciones se refiere, cada equipo de fútbol cuenta con sus jugadores, directivos, empleados del club y aficionados, por lo que la cantidad de personas que mueve es considerable. Galicia cuenta con un total de 923 campos de fútbol.

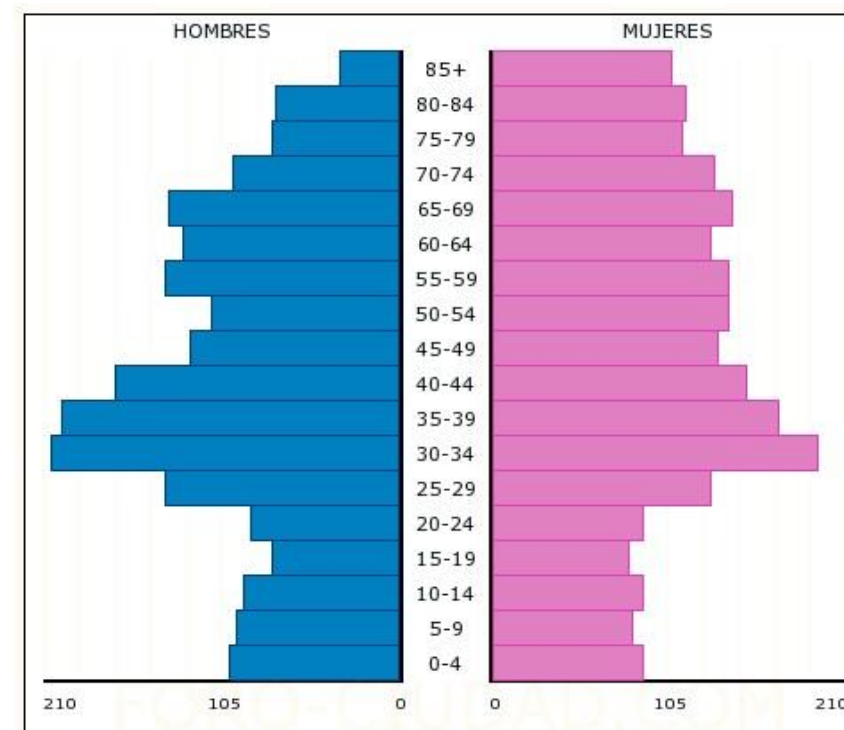
En la localidad de Moraña, la tradición futbolera se mantiene como en el resto de España. Hace unos 46 años que se fundaba el Moraña Club de Fútbol. En aquellos años el campo de Mirallos era un humilde campo de tierra que pertenecía a los vecinos de A Bouza. En la actualidad, se trata de un campo de hierba natural, unos de los pocos de la categoría, y propiedad del ayuntamiento.



El ayuntamiento de Moraña consta de 9 parroquias: Amil, Cosoirado, Gargantáns, Lamas, Laxe, Rebón, Sayáns, San Lorenzo y Santa Xusta, siendo esta última donde se sitúa el campo de fútbol, y el segundo núcleo urbano en población en número de habitantes.

En esta tabla se recoge el censo de Moraña correspondiente al año 2014 en función de sexo y edad (datos del INE, instituto nacional de estadística):

| EDAD         | HOMBRES      | MUJERES      | TOTAL        |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0-4          | 102          | 91           | 193          |
| 5-9          | 98           | 85           | 183          |
| 10-14        | 93           | 92           | 185          |
| 15-19        | 76           | 83           | 159          |
| 20-24        | 89           | 91           | 180          |
| 25-29        | 140          | 132          | 272          |
| 30-34        | 206          | 195          | 401          |
| 35-39        | 200          | 172          | 372          |
| 40-44        | 170          | 152          | 322          |
| 45-49        | 124          | 135          | 259          |
| 50-54        | 112          | 141          | 253          |
| 55-59        | 140          | 141          | 281          |
| 60-64        | 129          | 131          | 260          |
| 65-69        | 138          | 143          | 281          |
| 70-74        | 100          | 134          | 234          |
| 75-79        | 77           | 115          | 192          |
| 80-84        | 74           | 116          | 190          |
| >85          | 37           | 108          | 145          |
| <b>TOTAL</b> | <b>2.105</b> | <b>2.257</b> | <b>4.362</b> |



PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE MORAÑA (INE)

En total, en el municipio de Moraña hay 4.362 habitantes, de los cuales 2.105 son hombres y 2.257 son mujeres. En la parroquia de Santa Xusta hay un total de 505 habitantes.

Cabe tener en cuenta que la ejecución del proyecto no beneficia exclusivamente a esta parroquia, sino a todo el ayuntamiento de Moraña e incluso a municipios próximos que puedan beneficiarse de su uso.

Además de la demanda de la población, los datos del equipo de fútbol de la localidad también condicionan la demanda actual. La posibilidad de que el equipo ascienda de categoría, hace hincapié en la necesidad de poseer un campo en buen estado, en el que se puedan organizar los entrenamientos y partidos.

| NOMBRE DEL CLUB  | MORAÑA C.F  |
|------------------|-------------|
| AÑO DE FUNDACIÓN | 1969        |
| Nº SOCIOS        | 400         |
| CATEGORÍA ACTUAL | 2ª REXIONAL |





### 3. ESTUDIOS PREVIOS

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del estudio previo es especificar las características necesarias para satisfacer las necesidades que debe cumplir un campo de fútbol de estas condiciones. Se determinarán las dimensiones y características de las distintas partes del complejo deportivo tales como los espacios útiles para el deporte y los espacios auxiliares.

La normativa empleada para la realización de este apartado es:

- La normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE)
- Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

#### 3.2 PROGRAMA DE NECESIDAD

El objeto de este proyecto es la remodelación del campo de fútbol de Mirallos, en la localidad Moraña, para que el equipo local disponga de unas instalaciones adecuadas para la práctica del deporte. En primer lugar, se van a examinar las necesidades a cubrir:

- Utilidad: es el factor más importante. Las instalaciones deben ser útiles tanto para los deportistas como para los espectadores.
- Funcionalidad: debido a la estructura del mismo, se busca que pueda ser utilizado por el mayor número de usuarios, permitiendo la posibilidad de entrenamientos continuos. Bajo la grada, se situarán las instalaciones auxiliares para los deportistas, donde se debe permitir el desplazamiento de las personas con facilidad.
- Estética: la estética y la funcionalidad son aspectos complementarios. Se busca un edificio con una estética óptima, pero sin descuidar la funcionalidad. Este es un error común, que un espacio estéticamente bonito tenga espacios desaprovechados.
- Impacto Ambiental: todas las decisiones sobre las distintas alternativas tienen que tener muy presente el Impacto Ambiental. El proyecto debe reducir al máximo los efectos negativos sobre el entorno y potenciar los positivos, si queremos cierta integración ambiental y la aceptación social.

· Instalaciones seguras: Se debe cumplir las especificaciones y normal del Código Técnico de Edificación, seguridad de incendios, de salidas de emergencia debidamente señalizadas y ancho de pasillos. Además, teniendo en cuenta las cargas permanentes y sobrecargas, las estructuras deben ser seguras, asegurándonos que nuestra estructura esté del lado de la seguridad.

· Terreno de juego: El terreno de juego debe cumplir los requisitos óptimos para la práctica deportiva, tanto en dimensiones como en condiciones de la superficie del mismo, como se detallará más adelante. Las dimensiones y características quedan fijadas por las normas NIDE. También es importante la orientación del mismo para evitar el deslumbramiento de los deportistas.

· Grada: El graderío debe contar con la capacidad suficiente para albergar a los espectadores para los que haya sido diseñado. Estos espectadores han de gozar de las condiciones de comodidad y visibilidad adecuadas. En cuanto al número de localidades que se deberán disponer, se deben tener en cuenta los estudios anteriores sobre la demanda y la oferta. Otro factor a tener en cuenta es la colocación con respecto al terreno de juego para evitar el deslumbramiento de los espectadores.

· Instalaciones auxiliares: El uso por parte de deportistas y usuarios provoca que haya que disponer de distintas instalaciones para satisfacer las necesidades de los distintos colectivos: vestuarios, aseos, vestíbulos, bar,... Otras actividades que requieren de espacios de uso específico son las administrativas (control de acceso, sala de reuniones, despacho del gerente o despacho del presidente) y de mantenimiento (almacenes, sala de máquinas,...). La sala de máquinas o cuarto de instalaciones debe diseñarse teniendo en cuenta la ubicación, instalación eléctrica, tipo de combustible para el agua caliente, almacenaje del combustible, ventilación, calderas,... También se debe destinar un espacio a botiquín o enfermería, que debe estar correctamente comunicado con el terreno de juego y con el exterior, para facilitar el traslado de los accidentados.

· Barreras arquitectónicas: Del mismo modo, las instalaciones deberán de presentar una total accesibilidad y funcionalidad para las personas con minusvalías. Para ello, se respetará en todo momento la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

· Iluminación natural: La iluminación de las dependencias interiores del graderío tiene que poder aprovechar la iluminación natural al máximo para disminuir el consumo energético de la instalación. Los principales aspectos relacionados con la iluminación natural que se deben considerar son la distribución uniforme de la iluminación, los acristalamientos y las pérdidas y ganancias caloríficas.

· Iluminación artificial: Las instalaciones deben ser funcionales en condiciones de baja luminosidad o nocturnidad, tanto en sus dependencias auxiliares como en el propio terreno de juego. La disposición de iluminación artificial debe considerar la distribución uniforme de la iluminación, evitar el deslumbramiento, el tipo de lámparas, la protección de las lámparas, el acceso a las lámparas y la iluminación de emergencia.



- Protección contra incendios: en cuanto a la protección contra incendios los aspectos fundamentales a considerar son: la iluminación de emergencia, los equipos de extinción, alarmas, rociadores y extintores.
- Energía eléctrica y comunicaciones: hay que prestar atención a la carga, distribución, integración y cuadro de distribución eléctrica.
- Fontanería y saneamiento. Por último, las instalaciones de distribución de agua y saneamiento también tienen algunas características singulares que requieren un estudio riguroso de zonificación, mantenimiento y protección contra la corrosión.

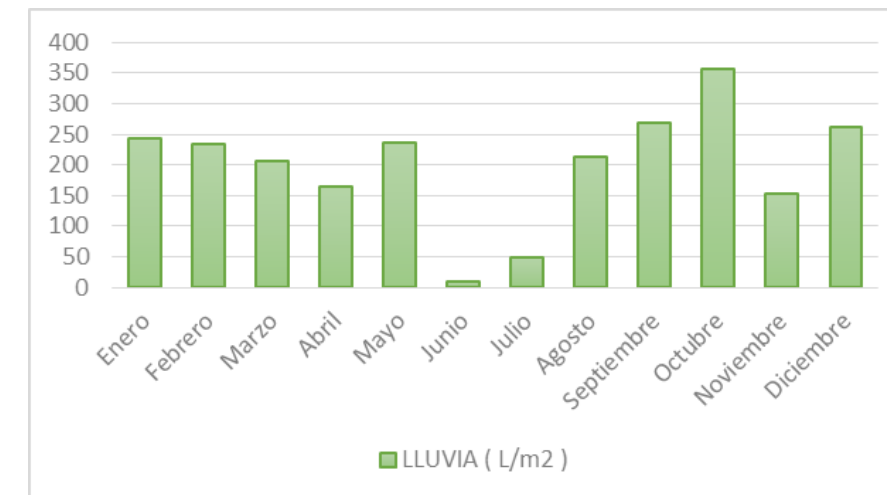
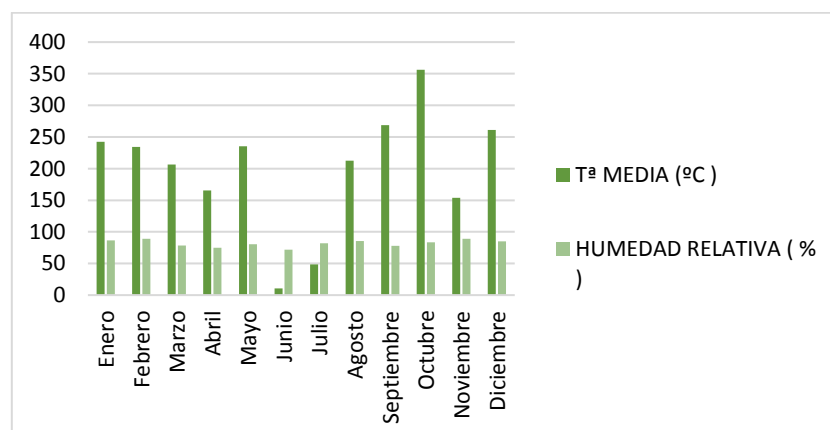
### 3.3 CLIMATOLOGÍA

Otro factor a tener en cuenta a la hora de diseñar un campo de fútbol es el de la climatología de la zona. Los factores climatológicos más importantes a tener en cuenta a la hora de estudiar la viabilidad económica son:

- Días de heladas.
- Días de nieve.
- Días de niebla.
- Lluvias.
- Vientos.
- Temperaturas.

La parcela sobre la que se sitúa el campo de fútbol pertenece a un clima Atlántico u Oceánico. Sus temperaturas son suaves en invierno (temperaturas mínimas: 10°C de media) y cálidas en verano (temperaturas máximas: 20°C de media).

Las lluvias son bastante abundantes a lo largo del año, aunque más en invierno que en verano, mientras que las probabilidades de nieve son muy bajas.



Los datos anteriores, pertenecen a la estación pluviométrica de Cuntis, extraídos de la red gallega de climatología de la Consellería del Medio Ambiente.

### 3.4 IMPACTO AMBIENTAL

La construcción en si misma de la instalación deportiva no produce un impacto ambiental especialmente elevado, de todas formas, deben cuidarse aspectos como la generación de ruido, polvo y otros contaminantes perjudiciales para el medio ambiente. Debe hacerse también especial hincapié en que el movimiento de tierras sea el menor posible y a su vez que los taludes resultantes se traten de la forma más ambientalmente favorable.

Es también importante y aconsejable utilizar materiales naturales que se integren con el paisaje y den valor añadido a la propia construcción desde el punto de vista medio ambiental.

### 3.5 AFORO

Para el dimensionamiento correcto del campo de fútbol es imprescindible conocer en primer lugar el aforo, pues de él dependerán las dimensiones de la grada y del aparcamiento, así como algunas instalaciones auxiliares y accesos. La capacidad debe ser razonable, ni estar infrautilizado ni utilizado en exceso, sobre todo en los primeros años de puesta en servicio.

El aforo debe corresponderse con las necesidades reales, por lo que dependerá directamente de:

- Tamaño de las poblaciones a las que va a dar servicio.
- Interés del público por el espectáculo deportivo.
- Nivel de los equipos locales.



- Clima. En un clima agradable irá más gente al estadio que en otro con inviernos gélidos.
- Comodidad y confort de los espectadores.

En apartados anteriores, se ha realizado un estudio de la población actual, obteniéndose que el ayuntamiento cuenta con una población total de 4.362 habitantes y un total de 8 equipos de fútbol de distintas categorías.

La remodelación del campo de fútbol permitiría al equipo local disfrutar de unas instalaciones dignas mejorando la comodidad y el confort de los jugadores y otros usuarios del campo. Asimismo, este espacio puede ser usado para la práctica deportiva de otros equipos que carezcan de campo de fútbol propio y otros eventos y competiciones.

Se concluye que son necesarias 300 plazas, debido a los siguientes motivos:

- Las características demográficas estudiadas anteriormente.
- La asistencia media a los partidos
- Expectativas del club

Dadas las circunstancias de aforo, se considera innecesario y económicamente inviable el planteamiento de dos graderíos. Teniendo en cuenta la situación actual del equipo y la proyección futura, asimismo el factor económico, se decide la colocación de un único graderío. En caso de sobredimensionamiento del graderío, correremos el riesgo de crear una sensación de vacío, un desaprovechamiento del espacio, con la consecuente pérdida económica.

### 3.6 ORIENTACIÓN DEL ESTADIO

La práctica deportiva, en nuestro caso fútbol, requiere una orientación del estadio según la cual no se produzcan deslumbramientos a ninguno de los jugadores, dependiendo de la orientación del campo. Por ello, la NIDE establece que el eje longitudinal del campo debe coincidir con la orientación NS, permitiéndose una variación entre N-NE y N-NO.

Este proyecto pretende mantener el campo en la situación actual dentro de la parcela sobre la que se va a actuar y que se puede comprobar que cumple adecuadamente la orientación exigida por la normativa.

### 3.7 TAMAÑO DEL TERRENO DE JUEGO

Las normas NIDE establecen el rango de las dimensiones del rectángulo que forma el campo de juego:

| DIMENSIONES DEL CAMPO | MÁXIMO | MÍNIMO |
|-----------------------|--------|--------|
| LONGITUD(m)           | 120    | 90     |
| ANCHURA(m)            | 90     | 45     |

Además, establece unas dimensiones recomendadas en función de la categoría y las competiciones que se van a disputar en ese terreno de juego. En el caso de competiciones nacionales, excluyendo la 1ª división, esas dimensiones son las siguientes:

| DIMENSIONES DEL CAMPO | JUVENILES | AFICIONADOS, REGIONALES | 2ª DIVISIÓN |
|-----------------------|-----------|-------------------------|-------------|
| LONGITUD (m)          | 90        | 100                     | 100         |
| ANCHURA (m)           | 50        | 60                      | 63          |

Para facilitar el desarrollo y la seguridad del juego por parte de jugadores y la visión de los espectadores, alrededor del campo de juego hay un espacio libre de obstáculos de 1,50 m de anchura al exterior de las líneas de banda y de las líneas de meta, con el mismo tipo de suelo que el terreno de juego. El espacio libre tras las líneas de meta es de 2,50 m, tal como se recomienda. Además, se dispone de un espacio adicional de 1 m de ancho por todo el perímetro del campo que permita el paso y que sirve para la colocación de las torres de iluminación. En la banda de la grada, este espacio adicional es de 2 metros para permitir la colocación de los banquillos.

Cumpliendo con las recomendaciones de la NIDE, las dimensiones del campo de fútbol actual son de 100 metros de longitud y 60 m de ancho. Sumando los espacios libres de obstáculos que hay alrededor del campo, obtenemos las dimensiones totales del campo: 107x66 metros.

### 3.8 TRAZADO DEL CAMPO

El trazado del campo será conforme con las figuras FUT-1, FUT-2, FUT-3, FUT-6 y FUT-7. Todas las líneas de marcas tendrán como máximo 12 cm de anchura y 10 cm como mínimo. Serán de color generalmente blanco de forma que se distinga claramente del color del terreno de juego. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.



## ANEJO IV: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



ÍNDICE:

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                   | 3  |
| 2. ANÁLISIS DEL GRADERÍO.....          | 3  |
| 3. APARCAMIENTO.....                   | 9  |
| 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....        | 10 |
| APÉNDICE A: ORGANIZACIÓN DE LA PARCELA |    |
| APÉNDICE B: ORGANIZACIÓN DEL GRADERÍO  |    |





## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es justificar la solución adoptada para la remodelación del campo de fútbol de Mirallos. Para ello se realizará un estudio de alternativas en las que se tendrán en cuenta distintos aspectos tales como: estética, funcionalidad, construcción y estructuras. Esta parte de la redacción del proyecto es de las más importantes ya que nos permitirá tener claro las necesidades y encontrar una solución aproximada al objetivo perseguido.

## 2. ANÁLISIS DEL GRADERÍO

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El pre diseño del graderío plantea varias opciones, debido a que depende de varios factores. En el estudio de alternativas expuesto más adelante, se estudia la estructura de la grada. Los factores más importantes a tener en cuenta son:

- Orientación del terreno de juego
- Aforo
- Instalaciones para deportistas y aficionados
- Visibilidad
- Funcionalidad
- Acceso para minusválidos

Asimismo, el aspecto visual, confort y comodidad de los espectadores serán puntos a tener en cuenta también. La anchura de los asientos es muy importante para el confort de los espectadores. Desde el punto de vista económico, puede resultar tentador apiñar el mayor número posible de espectadores; sin embargo, esto podría afectar la seguridad, además de no cumplir la normativa y puede producir, a largo plazo, un descenso de los aficionados.

### 2.2 ORIENTACIÓN

La orientación de la grada es importante, tanto desde el punto de vista de confort como desde el visual. Dada la situación del terreno de juego y el aforo necesario, se plantea una grada paralela al eje longitudinal del campo en uno de los dos laterales. Se decide el mantener el graderío en el lado oeste debido principalmente a dos motivos:

- Dado que la mayor parte de los partidos se disputan por la tarde, de esta forma el sol no incidiría directamente sobre los espectadores, por lo que se evitan deslumbramientos para los asistentes al partido.
- Desde el punto de vista térmico, por la mañana el sol incide sobre las gradas, calentándolas tras el frío nocturno.

## 2.3 ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

Los espectadores deben ver perfectamente el área deportiva, sin perturbaciones producidas por otros espectadores o marquesinas, báculos de iluminación, altavoces, soportes, marcadores, etc. Para evitar estos inconvenientes, se situarán 4 torres de iluminación en las esquinas del terreno de juego.

Para conseguir este propósito es necesario dotar a la grada de una pendiente adecuada que se determinará gracias a la línea de visión hasta un punto de referencia. Se debe comprobar que la línea de visión supera la de la fila delantera en una cabeza. El punto de referencia en campos de fútbol se considera la línea de fuera de banda más cercana a los espectadores.

Será necesario realizar un análisis de visibilidad para que la grada cumpla con estos requisitos. Este análisis se justifica en el anejo de cálculos estructurales, pero se puede adelantar que los graderíos propuestos en las alternativas cumplen con la pendiente necesaria para garantizar la buena visibilidad del espectador.

## 2.4 ACCESIBILIDAD PARA MINUSVÁLIDOS

En lo relativo a las personas con discapacidades es conveniente que la disposición arquitectónica y el acondicionamiento de locales de convivencia e instalaciones abiertas al público y también los locales escolares, universitarios y de formación en general sean tales que permitan el acceso a los mismos de dichas personas. Para el estudio de las distintas características que deben cumplir los elementos arquitectónicos nos basaremos en el “DECRETO 74/2013, de 18 de abril, Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 96, de 22-05-2013”.

Debemos de tener en cuenta los siguientes aspectos recogidos en la ley que establecen los requisitos mínimos y de obligado cumplimiento. Otros aspectos concernientes a los aseos y aparcamientos se contemplarán en los apartados correspondientes.

Es obligatorio que, al menos, uno de los accesos peatonales al interior de los edificios de uso público esté diseñado y ejecutado de forma que cumpla las condiciones establecidas para itinerarios adaptados o practicables, según el caso.

La movilidad horizontal entre espacios, instalaciones y servicios comunitarios emplazados en edificios de uso público se realizará mediante itinerarios y rampas que deberán cumplir las condiciones establecidas en la presente Ley y en las normas que la desarrollen. Los espacios e itinerarios de comunicación horizontal, previstos para su utilización por personas de movilidad reducida, deberán, como mínimo, responder a las siguientes características:

- Los vestíbulos, una vez amueblados y libres del barrido de las puertas, permitirán inscribir un círculo de 1.50 metros de diámetro.





- Los pasillos tendrán un ancho mínimo de 1.20 metros, con estrechamientos puntuales de 0.90 metros.

- Para facilitar la movilidad vertical entre espacios, instalaciones y servicios comunitarios emplazados en edificios de uso público, los desplazamientos entre diferentes niveles se realizarán mediante un elemento -ascensor, escaleras, rampas y tapices rodantes- que deberá cumplir las condiciones establecidas para ser considerado adaptado o practicable, en cada caso. Se deberán reservar espacios especialmente destinados a personas con movilidad reducida y estarán debidamente señalizados.

Partiendo de estas premisas obtenemos:

#### Itinerarios peatonales

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros y en situaciones puntuales podrá ser de 1,50 metros. En las áreas no incluidas en estas condiciones será de 0,90 metros.
- Pendiente máxima longitudinal: La pendiente máxima longitudinal será del 10 % y en situaciones excepcionales será del 12 %, siempre que no supere con esa pendiente un tramo horizontal de 1,50 metros.
- Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.
- Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 2,10 metros.

#### Itinerarios mixtos (peatones y vehículos)

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.
- Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.
- Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.
- Radio de giro: Su trazado deberá permitir a los vehículos en los cruces un radio de giro de 6,50 metros.

#### Vados peatonales

Se denominan vados peatonales a las modificaciones de las zonas de un itinerario peatonal, mediante planos inclinados que comunican niveles diferentes, que facilitan a los peatones el cruce de las calzadas destinadas a la circulación de vehículos. Se considera accesible cuando puede ser utilizado de forma autónoma y segura por todas las personas, tengan o no alguna discapacidad.

Debemos distinguir dos tipos, cuyas especificaciones serán expuestas en este apartado. Los vados peatonales de tipo A, que se desarrollan en sentido perpendicular al itinerario peatonal; y de tipo B, que se desarrollan en el sentido del itinerario peatonal en todo el ancho de la acera.

#### Tipo A

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Pendiente máxima: La pendiente máxima será del 12 %.
- Paso mínimo en la acera: Deberá dejarse un paso mínimo libre en la acera de 0,90 metros.
- Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será de 2 centímetros.

#### Tipo B

- Longitud mínima en el sentido del itinerario: La longitud mínima en el sentido del itinerario será de 1,50 metros.
- Anchura mínima: La anchura mínima será de 0,90 metros. A este ancho se le sumará el ancho del bordillo.

#### Vados para vehículos

- Dimensión mínima: La dimensión mínima en el sentido perpendicular a la calzada no será menor de 0,60 metros.
- Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será menor de 2 centímetros.

#### Pasos de peatones

La anchura mínima será:

- Itinerarios peatonales: La anchura mínima en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros. En las áreas no incluidas en las especificadas será de 0,90 metros.
- Itinerarios mixtos de peatones y vehículos: La zona definida para la circulación de peatones tendrá una anchura mínima de 0,90 metros.

#### Escaleras

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1,20 metros.
- Rellano mínimo: El rellano tendrá una longitud mínima de 1,20 metros.
- Tramo máximo: El tramo máximo de escaleras sin rellano será el que salve una altura máxima de 2 metros.



· Tramo mínimo: No podrá haber desniveles salvados por un solo escalón. En este caso el desnivel deberá resolverse con una rampa.

· La dimensión del peldaño será la que resulte de la relación  $2\text{contrahuellas} + 1\text{huella} = 0,62$  a  $0,64$  metros. Para una máxima comodidad, se establece huella de 29 cm y contrahuella de 17 cm; por lo que la comprobación  $2c+1h = 0,63$  metros es correcta.

· Espacio bajo la escalera: El espacio bajo la escalera deberá estar cerrado o protegido para evitar accidentes cuando su altura sea menor de 2,10 metros.

· Pasamanos: Se situarán a una altura comprendida entre 0,90 y 0,95 metros sobre el nivel del suelo. Se recomienda la colocación de un segundo pasamanos a una altura de 0,70 metros.

· Nivel de iluminación: La iluminación nocturna artificial en el exterior deberá ser mayor de 10 lux.

#### Rampas

· Pendiente máxima longitudinal: La pendiente longitudinal máxima será para rampas de longitud menor de 3 metros del 10 %; para rampas de longitud entre 3 y 10 metros, del 8 %, y para rampas de longitud igual o superior a 10 metros del 6 %. Si las condiciones físicas del lugar no lo permitiesen, se podrán, justificándolo con una memoria, superar las pendientes máximas citadas en un 2 %.

· Rellano mínimo: Siempre que haya tramos con distinta pendiente o tramos que alcancen la longitud máxima exigida, habrá un rellano. El rellano tendrá una longitud mínima de 1,50 metros y una anchura igual a la de la rampa. En caso de tramos con giros a 90 °, los rellanos tendrán un área que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.

· Protección: Llevará una protección en los lados libres situada a una altura entre los 5 y 10 centímetros sobre el nivel del suelo.

· Espacio bajo rampas: El espacio bajo rampas deberá estar cerrado o protegido para evitar accidentes cuando su altura sea inferior a 2,10 metros.

· Pasamanos: Se situarán a ambos lados a una altura de 0,90 metros. Se recomienda la colocación de un segundo pasamanos a una altura de 0,70 metros.

· Nivel de iluminación: La iluminación nocturna artificial en el exterior deberá ser mayor de 10 lux.

#### Tapices rodantes

· Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1 metro.

· Pendiente máxima longitudinal: Los tapices rodantes, en caso de salvar desniveles, deberán tener como máximo la pendiente que corresponda al itinerario peatonal en que se sitúan. En este caso dispondrán a su entrada y salida de una zona horizontal de dimensión mínima en el sentido longitudinal de 1,50 metros.

## 2.5. ASPETOS DE DISEÑO RELACIONADOS CON EL REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (RGPEPAR)

Por motivos de seguridad, además de lo anteriormente explicado, se deben tener en cuenta asimismo los dimensionamientos en caso de evacuaciones en situaciones de peligro. Para ello, se establecen los siguientes requisitos:

· El aforo del recinto estará en relación con el ancho de las vías colindantes. Dado que el aforo de esta instalación es menor de 400 personas, se prevé un ancho mínimo de 2 metros; ya que la proporción establecida es de 1 metro de ancho por cada 200 espectadores.

· La anchura mínima de los asientos es de 50 cm.

· La identificación de las filas deberá estar claramente señalizada en los pasillos o corredores y en un lugar claramente visible en los extremos del primer asiento de cada fila. Las localidades, en todos los campos o recintos, cualquiera que sea su categoría, serán fijas y numeradas las destinadas a asientos, debiendo ser las filas de 0,85 metros de fondo, de los cuales se destinarán 0,40 metros al asiento y los 0,45 metros restantes al paso, con un ancho de 0,50 metros cada asiento, como mínimo.

· Los pasos centrales o intermedios serán, cuando menos, de 1,20 metros de ancho. Además, con esta medida, se cumplen las dimensiones mínimas para la movilidad de personas reducidas.

Entre dos pasos, el número de asientos de cada fila no podrá ser mayor de 18 y por cada 12 filas deberá existir un paso.

· Las galerías o corredores de circulación serán de 1,80 metros por cada 300 espectadores, con un aumento de 0,60 metros por cada 250 más o fracción.

## 2.6. REQUISITOS DE SEGURIDAD

Todas las áreas del estadio, incluidas las entradas, salidas, escaleras, puertas, vías de evacuación, techos, deberán acatar a las normas de seguridad. Todos los pasillos, corredores y escaleras en el sector del espectador deberán estar claramente señalizados, al igual que todos los portones que conduzcan del área del público a la zona de juego, así como todas las puertas y portones de salida del estadio.

Los corredores, escaleras, puertas y portones deberán estar libres de toda obstrucción que pueda impedir el flujo de espectadores. Las puertas y portones de salida del estadio que conducen del sector de espectadores a la zona de juego deberán abrirse hacia afuera, en dirección opuesta a los espectadores, y no deberán estar nunca cerradas con llave mientras los espectadores se encuentren en el estadio. No obstante, a fin de prevenir entradas ilegales o intrusiones, estos portones deberán tener un dispositivo de cierre que pueda ser manejado fácil y rápidamente por cualquier persona desde el interior. Cada uno de estos portones deberá estar permanentemente atendido por una persona



responsable para evitar abusos y asegurar inmediatamente la posibilidad de escape en caso de una evacuación de emergencia.

## 2.7. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN: DB SI

En el CTE (Código Técnico de Edificación) establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. En el documento básico Seguridad en caso de incendio (DB SI) se establece reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

En la sección SI 1, se especifica que se pueden constituir sectores de incendio de superficie construida mayor de 2500 m<sup>2</sup> siempre que se usen materiales de revestimiento adecuados, estén compartimentados respecto otras zonas y se tenga resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia o salidas de edificio.

En lo referente a la evacuación, deben construirse, al menos, dos salidas de recinto de forma que la longitud de recorridos de evacuación hasta alguna de las salidas no exceda de 50 metros. Para la distribución de las mismas, debe suponerse el caso más desfavorable, por lo que se supone que una de ellas queda inutilizada. Procederemos de forma similar en caso de escaleras, pues se trata de escaleras no protegidas.

El dimensionado de los elementos de evacuación viene especificado en el DB SI.

| TIPO DE ELEMENTO   | DIMENSIONADO   |
|--|--|
| Puertas y pasos  | $A \geq P/200 \geq 0,80$ metros<br>La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 ni exceder de 1,23 metros  |
| Pasillos y rampas  | $A \geq P/200 \geq 1,00$ metros  |
| Pasos entre filas de asientos fijos  | En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.<br>En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm<br>Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 como mínimo.<br>No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida del recinto. |
| Escaleras no protegidas<br>Para evacuación descendente<br>Para evacuación ascendente | $A \geq P/160$<br>$A \geq P / (160-10h)$   |
| En zonas al aire libre<br>Pasos, pasillos y rampas<br>Escaleras                      | $A \geq P/600$<br>$A \geq P/480$   |

Siendo:

A= Anchura del elemento (metros)

h= Altura de evacuación ascendente (metros)

P= número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica del recinto, se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el CTE.

En cuanto a la señalización, se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:



- Las salidas del recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, que sean fácilmente visibles desde todo punto de dicho recinto.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”, siendo el pavimento de la zona de refugio de diferente color.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

## 2.8. INSTALACIONES AUXILIARES

Tras realizar estos estudios previos, teniendo en cuenta el número de espectadores esperados, se van a dimensionar las instalaciones auxiliares, teniendo en cuenta las recomendaciones de la NIDE. Estas instalaciones auxiliares estarán destinadas tanto a jugadores como a espectadores.

### 2.8.1. ESPACIOS AUXILIARES PARA DEPORTISTAS (EAD)

#### Vestuarios deportivos

Se requiere un mínimo de 2 vestuarios por superficie de juego, para poder ser utilizados por los dos equipos opuestos. Adicionalmente, se pueden añadir 2 vestuarios más, disponiendo de un total de 4 vestuarios, para aquellos casos en los que el uso de la superficie de juego va a ser ininterrumpido.

Estos vestuarios estarán completamente equipados, con duchas, lavabos, asientos e inodoros. En lo referente a las dimensiones de los vestuarios, el tamaño de los mismos vendrá condicionado por el número de usuarios de cada uno y del espacio que se considere necesario para cada persona. Los

banquillos tendrán un ancho entre 0,35 y 0,40 metros y un espacio para cada persona de 0,4 a 0,6 metros. Además, delante del banquillo, se requiere un espacio mínimo de 0,60 metros para cambiarse. Un espacio adicional de 0,6 metros de ancho es necesario para zonas de cambio situadas en lados opuestos o entre una zona de cambio y la pared opuesta. Con estos cálculos, el área mínima necesaria para cada persona es de 0,4 a 0,6 m<sup>2</sup>; esta área lo multiplicaremos por el número de usuarios y añadiremos el espacio adicional que se considere.

En cada vestuario, se situará un espacio de ducha para cada 2 personas, siendo el área del mismo de 1,5 m<sup>2</sup>. Asimismo, se dispondrá de 1 lavabo por cada 7 participantes, cuyas dimensiones mínimas son de 0,5 m de ancho y 1 m de profundidad. También se dispondrá de un inodoro en cada uno de los vestuarios, cuya área mínima será de 4m<sup>2</sup>. Además, dentro del propio vestuario, se dispondrá de un guardarropa para cada equipo.

Con todos los datos anteriormente especificados, en vestuarios profesionales, se estima un área de 70-80 m<sup>2</sup> por equipo, incluyendo todas las dependencias.

#### Vestuarios para los árbitros

Es necesario un vestuario con 2 duchas independientes, 1 lavabo, 1 inodoro y el banquillo, tanto para el árbitro como para los asistentes. Debe estar separada de los vestuarios de los equipos, pero en sus inmediaciones.

#### Vestuarios para entrenadores

Se dispondrá dentro de las instalaciones del campo un vestuario técnico para los entrenadores de las distintas categorías, tanto de los del club como los que pueda contratar el ayuntamiento para impartir clases en las escuelas de fútbol que se puedan crear con la construcción de las nuevas instalaciones.

#### Sala de musculación

En instalaciones para deporte de alto rendimiento y nivel, el tamaño de estas instalaciones debe ser planificado según los requisitos para dar cabida al tipo y número de aparatos de musculación y los espacios libres necesarios para otros ejercicios. El gimnasio dentro de un equipo se usa no sólo para fortalecer determinados músculos, sino para recuperar a los lesionados y para realizar test físicos a los jugadores.

#### Botiquín-Enfermería

Se requiere una sala de al menos 15 m<sup>2</sup> para primeros auxilios, para los jugadores y para el público, y para tratar lesiones menores, que debe incluir un lavabo. Estará bien comunicado con los campos o la pista y dispondrá de una fácil salida hacia el exterior para evacuación de accidentados o lesionados graves.





### Sala de masajes

El objetivo de esta dependencia es que los jugadores dispongan de un lugar donde recibir masajes para recuperar la musculatura y recuperarse de sus lesiones. Puede ser un área incluida en el vestuario o independiente.

| ESPACIOS AUXILIARES A LOS DEPORTISTAS (EAD) |                                     |
|---|-------------------------------------|
| TIPOS DE LOCALES                            | SUPERFICIES ÚTILES(m <sup>2</sup> ) |
| VESTÍBULO DE ACCESO                         | 30                                  |
| CONTROL DE ACCESO A VESTUARIOS Y CAMPO      | 15                                  |
| ENFERMERÍA                                  | 20                                  |
| VESTUARIOS-ASEOS DE EQUIPO                  | 2x60                                |
| ARAMARIOS GUARDARROPAS DE EQUIPO            | 2x2                                 |
| VESTUARIOS-ASEOS ÁRBITROS                   | 2x10                                |
| SALA DE MUSCULACIÓN                         | 1x50                                |
| SALA DE MASAJE                              | 2x10                                |

### 2.8.2 ESPACIOS AUXILIARES PARA ESPECTADORES (EAE)

#### Aseos

Según el artículo 12 del Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas, se establecerán retretes, urinarios y lavabos en cada planta a razón de cuatro plazas de urinarios, dos inodoros y dos lavabos para caballeros y seis inodoros y dos lavabos para señoras por cada 500 espectadores o fracción reduciéndose aquellas cifras a la mitad en el caso de que el aforo de cada piso sea inferior a 300.

Adicionalmente, las instalaciones deportivas deben disponer de al menos un aseo adaptado para cada sexo, compuesto como mínimo por un lavabo y un inodoro. La dimensión mínima de los aseos adaptados será aquella que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro para el giro de las sillas de ruedas y una aproximación frontal al lavabo y lateral al inodoro de 0,80 metros libres de obstáculos. El lavabo será sin pedestal ni mobiliario inferior, con una altura de 0,85 m sobre el nivel del suelo, con una grifería de presión o palanca. El inodoro tendrá una altura comprendida entre 0,45 y 0,50 metros sobre el nivel del suelo, con barras a ambos lados del inodoro a una altura entre 0,30 y 0,25 metros sobre el nivel del asiento, y será abatible la que se sitúe del lado del espacio de aproximación. Las puertas de dichos espacios dejarán un espacio libre de paso de 0,80 metros y abrirán hacia el exterior.

Teniendo en cuenta las especificaciones anteriores, dado que el aforo calculado es de 300 personas y considerando un aforo de 2% de personas con discapacidad:

| ASEOS PARA ESPECTADORES |         |         |         |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| TIPO                    | HOMBRES | MUJERES | TOTALES |
| RETRETES                | 2       | 3       | 5       |
| URINARIOS               | 1       | 0       | 1       |
| LAVABOS                 | 1       | 1       | 2       |
| RETRETE ADAPTADO        | 1       | 1       | 2       |
| LAVABO ADAPTADO         | 1       | 1       | 2       |

#### Bar

Dado que las instalaciones deportivas están destinadas a la práctica de fútbol, y la duración de los partidos es extensa, deberá disponerse de un bar. El bar debe tener una barra donde servir las bebidas y una zona de almacén, con servicios de luz para poder conectar los distintos equipos que se consideren necesarios. Se debe poner especial atención en que exista una buena visibilidad desde esta zona ya que, sobre todo en días soleados, se incrementarán la venta de bebidas, con el incremento de beneficios para el club que ello supone.



### 2.8.3. ESPACIOS AUXILIARES SINGULARES (EAS)

#### Almacenes

Para el correcto funcionamiento de las instalaciones, se organizarán 4 almacenes:

- Almacén para material deportivo. Es recomendable que los elementos necesarios para los entrenamientos y partidos permanezcan en las instalaciones para evitar posibles extravíos de material. Se preverá un espacio de una superficie útil de 30 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de balones, camisetas, arcos, barreras, conos, porterías auxiliares, carros, etc.
- Almacén de conservación y mantenimiento del campo. Este espacio recogerá las herramientas y materiales necesarios para el mantenimiento del césped y de las instalaciones en general.
- Taller de mantenimiento. Un pequeño espacio para sencillas reparaciones, sin la necesidad de un taller especializado, para agilizar los procesos de mantenimiento.
- Almacén para material de limpieza.

#### Áreas administrativas y operativas

A parte de las funciones deportivas, para que una institución deportiva se pueda llevar a cabo, necesita de una organización y administración. Se necesita una zona donde se puedan reunir el equipo directivo con los jugadores, con directivos de otros clubes y con los socios del mismo. Para ello se prevé una sala de reuniones, a la cual se le podrá dar distintos usos:

- Reuniones informativas por parte del club.
- Sala de prensa.
- Sala para dar clases teóricas y técnicas.
- Reuniones con los jugadores, para tratar temas económicos, contratos, fichas, etc.
- Reuniones con otros clubs deportivos.

Por todo ello, se diseña una sala de reuniones amplia, espaciosa, equipada con pizarra, medios audiovisuales, asientos y mesa de juntas.

#### Sala de instalaciones

Esta sala albergará todas las máquinas necesarias para la producción de agua caliente, calefacción. Debido a las características de esta estancia, hay que tener en cuenta medidas especiales de protección de la misma.

| <b>ESPACIOS AUXILIARES A LOS ESPECTADORES (EAE)</b>              |   |
|--|---|
| <b>TIPOS DE ESPACIOS</b>   | <b>SUPERFIES ÚTILES(m<sup>2</sup>)/Requisitos reglamento de espectáculos</b>  |
| Vías públicas de acceso  | Fachadas a vías públicas y/o espacios abiertos aptos para circulación rodada.<br>Ancho de vías públicas / espacios abiertos: 1m/200 espectadores  |
| Puerta de acceso   | 1,20 m /400 espectadores o fracción; Ancho mínimo libre: 1,80 m<br>Entrada de vehículos independiente de las de peatones  |
| Puerta de salida   | Ancho mínimo libre: 1,20 m<br>Para más de 50 espectadores: 1,80 m / 250 espectadores o fracción   |
| Circulaciones verticales (escaleras pisos altos)                 | Ancho mínimo: 1,80 m<br>Una escalera por cada 450 espectadores o fracción, que evacuará directamente a fachada o a pasillos independientes  |
| Circulaciones horizontales (galerías, corredores de circulación) | Ancho mínimo 1,80 m cada 300 espectadores +0,60 m/ 250 espectadores o fracción  |
| Graderío   | Filas: Fondo 0,85 m (0,40 asiento + 0,45 paso)<br>Ancho 0,50 m; Altura asiento 0,42 m<br>Pasos centrales o intermedios: ancho mínimo 1,20m<br>Nº asientos entre pasos ≤ 18 (9 m)<br>Nº filas entre pasos ≤ 12 |
| Salidas graderío   | 1,20 m /200 espectadores o fracción en nº proporcional a su aforo; mediante escaleras suaves o rampas   |
| Aseos señores  | Lavabo de 0,5*1 m   |
| Aseos señoras  | Aseos señoras Inodoro 4 m <sup>2</sup>  |
| Aseos discapacitados   | Debe permitir inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro y espacio libre de obstáculos frontal y lateral de 0,80 m  |
| Bar-almacén  | 75  |





### Lavandería

El hecho de que varios equipos disputen partidos todos los fines de semana aconseja la disposición de una lavandería en la que realizar el lavado de todo el material deportivo, el de enfermería y el del servicio de fisioterapia.

### Conserjería

Asimismo, es necesaria la colocación de una conserjería, de manera que el conserje controle el flujo de personas que asisten a los distintos eventos así como el funcionamiento de las instalaciones. En esta dependencia se encontrarán los cuadros de mando de luces, megafonía, agua, teléfono,... de modo que sea el centro de mando del estadio.

| ESPACIOS AUXILIARES SINGULARES (EAS)    |                                   |
|---|-----------------------------------|
| TIPOS DE ESPACIOS                       | SUPERFICIE ÚTIL (m <sup>2</sup> ) |
| Almacén para material deportivo         | 30                                |
| Almacén de conservación y mantenimiento | 35                                |
| Taller de mantenimiento                 | 6                                 |
| Almacén de limpieza                     | 6                                 |
| Sala de reuniones                       | 40                                |
| Despacho del presidente                 | 20                                |
| Despacho del gerente                    | 20                                |
| Sala de instalaciones                   | 25                                |
| Lavandería                              | 30                                |
| Conserjería                             | 20                                |

## 3. APARCAMIENTO

Debido al tráfico de espectadores, hay que prever una amplia zona de aparcamiento, de forma que satisfaga las necesidades de aparcamiento de los jugadores, directivos, equipo técnico, espectadores, empleados, servicios de emergencia, público con movilidad reducida, etc.

En muchas ocasiones, los equipos se desplazan mediante autocar, por lo que habrá que plantear plazas de los distintos medios de transporte. Debido a la proximidad del núcleo rural, es posible que muchos espectadores accedan al campo andando o en bicicleta.

Dado que es una superficie bastante extensa respecto al área total de las instalaciones, es necesario prever su ubicación en las instalaciones. La NIDE establece una relación de proporcionalidad con el número de usuarios (deportistas y espectadores):

- En caso de coches, 1 plaza/20 usuarios, con unas dimensiones de 5x2.50 metros, de 12,5 m<sup>2</sup> por plaza, con reserva para el personal de la instalación.
- Los autocares (1 plaza/200 espectadores). Dado que el aforo de las instalaciones es de 300 personas, cifra a la que habría que sumarle los empleados y jugadores; por lo que según las recomendaciones de la NIDE son necesarias 2 plazas para autocares. Teniendo en cuenta las dimensiones de los autocares, las plazas tendrán unas dimensiones de 16x3 metros.
- Para personas con movilidad reducida 1plaza/200 usuarios (deportistas y espectadores) o bien 1 plaza/50 plazas o fracción y como mínimo dos, con unas dimensiones mínimas de 5x3.60 m por plaza, ya que necesitan un ancho mayor. Estas plazas deberán estar situadas cerca de los accesos.

Además de seguir las especificaciones de la NIDE, hay que tener en cuenta otros aspectos para el diseño debido a la ubicación y a la propia naturaleza de las instalaciones. Dado que está en un núcleo rural, en el que no hay transporte urbano, no es necesario diseñar ninguna parada de autobús, aunque por otro lado eso supone que el uso del transporte particular aumenta. Como es habitual en las zonas rurales, se presenta una gran dispersión de las viviendas, desde los cuales el transporte se producirá en coches en su gran mayoría.

Por cuestiones de seguridad, se reservará un área de superficie libre de obstáculos de 90 m<sup>2</sup>, con finalidad de estacionar ambulancias, policía o bomberos; asegurando un buen acceso a la misma. Se establece un aparcamiento con la siguiente distribución de las plazas:

| USO DE LA PLAZA   | NÚMERO DE PLAZAS | ÁREA UNITARIA (m <sup>2</sup> ) | ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------------------|---------------------------------|------------------------------|
| AUTOCAR           | 2                | 48                              | 96                           |
| TURISMO           | 15               | 12,5                            | 187,5                        |
| VEHÍCULO ADAPTADO | 2                | 18                              | 36                           |
| ESPECIAL          | 3                | 30                              | 90                           |

Sin embargo, se considera que 15 plazas no serían suficientes, ya que no existe transporte público y el mayor flujo de espectadores se realizará a través de transporte privado. Es por ello que se desarrollará el número de plazas superior al establecido por la NIDE.



## 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Una vez realizado el estudio previo se propondrán distintas alternativas para el diseño de nuestro proyecto teniendo en cuenta todas las especificaciones de la normativa de aplicación, necesidades y aforo.

En nuestro caso, al ser una remodelación, la única parte del proyecto que podemos diseñar de distintas maneras es el graderío y su cubierta y la distribución de las instalaciones, junto con la ubicación del aparcamiento.

Una vez propuestas las distintas alternativas se valorarán teniendo en cuenta una serie de factores y se elegirá la más conveniente.

### 4.2 CARACTERÍSTICAS Y JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Los factores establecidos en la NIDE a tener en cuenta para determinar la ubicación son los siguientes:

- Situación interior o próxima a zonas verdes públicas, para que el ambiente y el paisaje sean apropiados.
- Cercanía a los centros docentes para lograr que la instalación sea abierta al deporte para todos y de competición a unas horas y a la Educación Física y al deporte escolar en otras, buscando su máximo aprovechamiento. El trayecto a pie desde los centros docentes no debe exceder de 10 minutos y debe ser seguro de manera que se eviten riesgos potenciales.
- Fácil acceso a pie y por carretera, así como proximidad al transporte público.
- Buenas condiciones de salubridad, esto es, zonas fuera del alcance de los humos u olores provenientes de la industria, su polución atmosférica y de grandes vías de circulación. De acuerdo con el Reglamento de Actividades Insalubres, molestas, nocivas y peligrosas, se separará la parcela 2.000 m de zonas con peligro de explosiones, radiaciones, incendios o combustibles próximos, gases, polvos o emanaciones tóxicas, etc. Se evitarán también los focos molestos productores de ruido, polvos, gases, olores, nieblas y vibraciones aunque no perjudiquen la salud humana, separando la parcela 500m de estas zonas.
- Orientación lo más correcta posible.
- Protección contra vientos dominantes, mediante barreras de árboles, edificación baja o accidentes del terreno, evitando parcelas excesivamente batidas por los vientos.
- Existencia de servicios (agua, luz y alcantarillado).
- Terrenos preferentemente llanos que necesiten un mínimo movimiento de tierras, equilibrando en la parcela las superficies horizontales (superficies deportivas) con las laderas (espacios libres...) En caso de pendientes se aconsejan laderas bajando hacia el sur.

- Permeabilidad suficiente de las capas superiores del terreno, huyendo de superficies que se encharquen fácilmente y que necesitarían por ello un costoso drenaje.
- Estabilidad frente a las aguas de lluvia o crecidas de los ríos, huyendo de los espacios donde convergen pendientes (vaguadas).
- Terrenos con un grado de compactación suficiente, evitando los de deshecho o echadizo que obligan a realizar costosas obras de cimentación.
- Terrenos con posibilidad de futuras ampliaciones del Complejo Deportivo-recreativo.

#### 4.2.1 UBICACIÓN DE LA PARCELA

La parcela objeto del proyecto se encuentra en el municipio de Moraña (Pontevedra), concretamente en la parroquia de Santa Xusta, situada a 1.2km del centro urbano de Santa Lucía.

La parcela sobre la que se sitúa el campo de fútbol es contigua a la carretera PO-221, que une la localidad de Caldas de Reis con el centro de Moraña, y comunica estas localidades con el lugar de A Lagoa, en el ayuntamiento de Campo Lameiro. Siendo esta carretera el único acceso a las instalaciones deportivas.

Los terrenos se encuentran colindantes con otras instalaciones deportivas como es el caso de una piscina municipal pública, creando así un conjunto de instalaciones deportivas que puede fomentar y facilitar la práctica deportiva en diferentes disciplinas. La proximidad al centro urbano, aproximadamente a unos 15 min andando, así como al centro docente del municipio convierten a la ubicación de la parcela en un lugar adecuado para la instalación del campo de fútbol.

Esta parcela sobre la que se encuentra el campo de fútbol del Moraña C.F viene prefijada ya que se trata de una remodelación. Se mantendrá el mismo tipo de terreno de juego, hierba natural, con la misma orientación. El graderío junto con las principales instalaciones, se colocarán al oeste del campo. Fuera de la parcela se construirá un aparcamiento, en las parcelas colindantes al campo. Las fincas de los alrededores del campo están catalogadas por el PXOM vigente del año 2001, como suelo rústico apto, propiedad del ayuntamiento. Los usos del suelo rústico se regulan en el artículo 35 y artículo 36 de la ley del suelo.

#### 4.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

Cuando se busca un emplazamiento adecuado lo que primeramente se debe de tener en cuenta es la disponibilidad de suelo adecuado a los usos deportivos y por otro lado, contar con una gran superficie de terreno.

Esta se trata de una parcela de unos 13.500 m<sup>2</sup>, una superficie que permite la construcción de todos los elementos imprescindibles para este tipo de instalaciones deportivas. Además la existencia de terrenos colindantes posibilitaría contemplar futuras ampliaciones.



Por otro lado la presencia de arboleda y alguna pequeña edificación en estas parcelas colindantes, garantizan una protección adecuada frente a los vientos dominantes, que por otro lado, suelen ser de baja intensidad para esta ubicación. En general se puede decir que la climatología del lugar es adecuada a los usos deportivos.

La parcela dispone de los servicios públicos mínimos como son el abastecimiento de agua potable y luz, así como conexión con el alcantarillado municipal.

Por otro lado las características topográficas son adecuadas, siendo una parcela casi horizontal a excepción de los terrenos para el futuro aparcamiento.

El impacto ambiental que puede producir en el entorno la construcción de la instalación en esta parcela es bajo.

Con la descripción de la parcela realizada anteriormente podemos concluir que: se trata de una parcela adecuada para la instalación del campo de fútbol ya que en cuanto a su ubicación, la parcela está relativamente centralizada geográficamente con respecto a las poblaciones a las que va a dar servicio. Además la accesibilidad desde los núcleos cercanos es buena y aunque favorezca el transporte privado, las distancias se pueden recorrer a pie desde muchos puntos de las poblaciones afectadas.

En cuanto a la propia parcela dispone de una superficie suficiente, sin grandes pendientes y con acceso a todos los servicios públicos necesarios para la construcción de instalaciones deportivas.

### 4.3 ORGANIZACIÓN DE LA PARCELA

Una vez conocidas las características de la parcela podremos llevar a cabo el estudio para conseguir el mejor aprovechamiento de la misma. Para diseñar la organización de la parcela, tenemos que tener en cuenta datos de los estudios previos, tales como:

- Las dimensiones del terreno de juego: 100 m de longitud y 60m de ancho, añadiendo al valor de la longitud las bandas de 2.5 metros y al ancho las bandas de 1.5 metros. Además es necesario 1 metro adicional en todo el perímetro del campo para permitir el paso de las personas y la colocación de las torres de iluminación y en la banda en la que se vayan a colocar los banquillos, se necesita un espacio adicional de 2 metros. Obtenemos así unas dimensiones totales de 107x66 metros.
- La grada presenta unas dimensiones de 39.6 metros de longitud y 8,95 metros de ancho.
- El espacio necesario de aparcamiento es, para autocar 96 m<sup>2</sup>, para turismos 187.5 m<sup>2</sup>, para vehículos para personas con movilidad reducida 36 m<sup>2</sup> y una zona para usos especiales de 90 m<sup>2</sup>. Además del espacio requerido para las plazas de aparcamiento, teniendo en cuenta zonas ajardinadas, aceras y

carriles que permitan la movilidad de los vehículos en el aparcamiento, la superficie total del aparcamiento es de 3099 m<sup>2</sup>.

- Debemos prever el espacio de una calle delante del estadio de al menos 5 metros
- La organización de la parcela debe tener en cuenta los accesos, entradas y salidas, tanto de vehículos como de peatones.

Al tratarse de una remodelación habrá diferentes elementos de la parcela predefinidos desde un primer momento.

Por lo tanto el primer aspecto a tener en cuenta es la existencia del terreno de juego situado en la zona este de la parcela colocado con su lado mayor de 100 metros paralelo a la carretera PO-221. Considerando la zona de juego como parte inamovible se debe organizar el resto de la parcela atendiendo a esta ubicación.

En la zona oeste tiene su ubicación el aparcamiento, con las superficies necesarias para autobuses, vehículos privados y plazas para minusválidos. Dado que la parcela se distribuye manteniendo un ancho no mucho mayor al largo del campo esta será la única zona viable por superficie para su ubicación, teniendo en cuenta además la existencia de terrenos aptos en dicha zona. Por lo tanto para las 3 alternativas se considerará esta misma ubicación del aparcamiento. El acceso al mismo se llevará a cabo a través de una calle de tránsito reducido que conecta con la carretera PO-211. Esta vía de escaso tráfico facilitará los accesos a las instalaciones reduciendo aglomeraciones al no ser incorporaciones desde la vía principal.

El acceso peatonal, permite a los usuarios el acceso a las instalaciones deportivas y está directamente conectado al aparcamiento.

En cuanto a la organización de la parcela se presentan 3 alternativas:

La alternativa 1 prevé la construcción de dos estructuras claramente diferenciadas, una para acoger el graderío y otra para las instalaciones y servicios.

El graderío, posicionado con su lado mayor paralelo a la línea de banda de terreno de juego se encuentra situado en el lado oeste del mismo. La parte trasera del graderío estaría colindante con el aparcamiento.

Enfrente al graderío y situado en el lado opuesto del campo, se encuentra la edificación que sirve de alojamiento para las instalaciones básicas de funcionamiento de las instalaciones deportivas, quedando en paralelo a la carretera PO-221. Esta estructura se divide en 2 plantas en la primera planta estarán los espacios destinados a los deportistas y en la segunda planta estarán las instalaciones destinadas a los espectadores.



En la alternativa 2 se considera la construcción de una única estructura. Se trata de una edificación situada con su eje longitudinal paralelo al terreno de juego, situado entre este y el aparcamiento. En esta edificación se alojará el graderío en su planta superior, mientras que la planta inferior estará destinada a las instalaciones para deportistas y espectadores.

Por su parte en la alternativa 3 al igual que en la alternativa 1 se prevé la construcción de 2 construcciones. A diferencia de esta ambas edificaciones se encontrarán colindantes, en el lado oeste del terreno de juego y dando la espalda al aparcamiento.

Una estructura estará destinada a las gradas, debajo de la cual, se situarían los espacios auxiliares para deportistas, como vestuarios, enfermería y sala de masaje, y algunos espacios singulares como los almacenes. En otra edificación, pegada al lado de esta grada, se construirían los aseos para los espectadores y el bar. Quedando todos estos servicios muy próximos al acceso principal a las instalaciones.

Se realiza un estudio de estas alternativas en cuanto a su incidencia en la organización de la parcela, para seleccionar la mejor opción, en función de una serie de criterios, asignándole a cada uno de ellos una puntuación (siendo 1 muy malo y 10 muy bueno) relativa a cada factor a analizar, teniendo en cuenta el factor de ponderación, se obtienen los siguientes resultados:

|                               | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 3 | PONDERACIÓN |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| COMODIDAD DE ESPECTADORES     | 7.5           | 8.75          | 10            | 0.4         |
| APROVECHAMIENTO DE LA PARCELA | 6             | 9.8           | 8.8           | 0.3         |
| ACCESIBILIDAD                 | 8             | 8             | 8             | 0.3         |
| TOTAL                         | 7.2           | 8.84          | 9.04          | -           |

El primer factor a analizar será la comodidad de espectadores, que tendrá en cuenta que el recorrido que realicen sea seguro, sin causar molestias en el desarrollo de la actividad deportiva y que tengan un fácil y cómodo acceso a las instalaciones. En todos los casos el acceso de los espectadores al recinto se realiza por el lado norte de la parcela. A partir de este punto los espectadores se dirigirán al graderío situado en el lado oeste del terreno de juego, a pocos metros de distancia de dicho acceso. En la alternativa 1, al disponer de dos edificaciones independientes a ambos lados del campo, una para el graderío y otra para instalaciones y servicios, se generan diferentes recorridos, lo que implica que un usuario para poder disfrutar de ellas tiene que recorrer mitad del campo para llegar de las gradas hasta estas, y subir a la segunda planta en donde se sitúan estas instalaciones, lo que equivale a unos 150m, no solo al inicio del espectáculo sino también durante el desarrollo de la actividad, provocando incomodidades para los propios espectadores al tener que recorrer unas distancias mayores. En la alternativas 2 y 3 la circulación de los peatones es directa y rápida hasta el graderío y los servicios complementarios existentes se sitúan también en sus inmediaciones. En la segunda alternativa los usuarios tendrían que utilizar las escaleras o el ascensor para acceder desde el graderío a los baños, lo que supondría unos 85m mientras que en la alternativa 3, los aseos y el bar quedan de camino para los

usuarios que quieran acceder a la grada, teniendo que recorrer unos 40m y para el resto de espectadores que prefieran ver el partido a pie de campo. Otorgando un 10 a los 40m de recorrido de la alternativa 1, se obtienen para las demás alternativas el resto de valores de la tabla interpolando.

En cuanto al aprovechamiento de la parcela, se trata de realizar una utilización óptima de los espacios disponibles. El aprovechamiento de la parcela es total en todas las alternativas ya que apenas aparecen espacios libres. En la alternativa 1, las instalaciones se concentran a ambos lados del terreno de juego, sin embargo, en las alternativas 2 y 3 todas las edificaciones están en el mismo lateral del campo, lo que permite concentrar estos espacios libres en una de las bandas, que se puede aprovechar para futuras instalaciones. Si se calcula la ocupación de cada alternativa con respecto a los metros cuadrados totales de toda la parcela, se obtiene que la primera alternativa ocupa un 7.75% de la parcela, la segunda un 5.45% y la tercera un 6.2%. Considerando que el 5% de ocupación equivale a un 10 en la puntuación, se obtienen los valores 6,9.8 y 8.8 respectivamente.

Por último se valora la accesibilidad, es decir, la facilidad de acceso y de circulación de los vehículos tanto privados como de transporte público por el aparcamiento y por las inmediaciones de las instalaciones, evitando atascos o aglomeraciones. En todas las alternativas el emplazamiento del aparcamiento y el acceso rodado es el mismo, a través de un pequeño ramal que conecta con la carretera PO-211. Esta vía de escaso tráfico facilitará los accesos a las instalaciones reduciendo aglomeraciones al no ser incorporaciones directas a la vía principal. Por tanto, todas las alternativas serán valoradas con la misma puntuación, un ocho, al no haber diferencias entre ellas en cuanto a este criterio.

Se concluye, que la mejor alternativa en cuanto al análisis de organización de la parcela, es la **alternativa 3**.

#### 4.4 ORGANIZACIÓN DEL GRADERÍO

El graderío se situará paralelo al borde longitudinal del terreno de juego, en su zona oeste. En la parte baja del graderío estarán situados los distintos vestuarios, aseos, almacenes y salas especificadas en la parte de espacios auxiliares; y en la parte superior los asientos de los espectadores.

En el diseño del graderío, aparte de cumplir con su función de proporcionar asiento a los 300 espectadores de aforo previsto, hay que tener en cuenta otros condicionantes:

- Flujo de espectadores. Es necesario diseñar la estructura de forma que tenga fácil acceso a las distintas instalaciones, que no se produzcan aglomeraciones en las escaleras, que en caso de emergencia se pueda proceder a la evacuación de las mismas de forma segura en un tiempo reducido.





- La altura. El análisis de visibilidad será uno de los factores más determinantes, ya que el confort visual de los espectadores es un factor muy importante para la asistencia de los hinchas a los partidos. En el estudio de alternativas, se analizará la visibilidad de cada alternativa.
- Funcionalidad. El objetivo principal es albergar a los aficionados del equipo de fútbol, de una forma organizada y que permita el movimiento de los mismos en los distintos niveles. Además de ello, debe albergar las instalaciones auxiliares de espectadores, deportistas y singulares.
- Adaptabilidad. Como en otros puntos del diseño de las instalaciones, hay que tener en cuenta las personas de movilidad reducida, que se establece que son un 2 % del aforo total. Para ello se facilitará el acceso de los mismos por medio de una rampa o ascensor, con pasillos amplios cumpliendo las exigencias de la ley 8/1997, del 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Viabilidad económica. El presupuesto de la estructura es una parte importante del presupuesto total.
- Debe cumplir los requisitos mínimos de las distintas normas: NIDE (Norma sobre Instalaciones Deportivas y Esparcimiento), la ley 8/1997 del 20 de agosto de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, RGPEPAR (Reglamento general de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas), la SI (Seguridad en caso de Incendios, del Código Técnico de Edificación).

En la comparación de las alternativas, los criterios que se van a ponderar son: aprovechamiento del espacio, complejidad estructural, comodidad para los espectadores, estética, movimiento de tierras, viabilidad económica. Se presentan 3 alternativas de la organización de la parcela, que presentarán distintas opciones para la distribución de espacio:

#### Alternativa 1

La alternativa 1 consiste en la construcción de dos estructuras, una para el graderío y otra para las instalaciones. La grada estará situada a 1 metro de altura sobre el terreno de juego y separada de la línea de banda del terreno de juego más próxima 5 metros para garantizar la perfecta visibilidad.

La altura del asiento con respecto al plano de apoyo de los pies será la recomendada por la normativa, es decir 0,42 m. El fondo de cada fila será de 0,85 m de los cuales 0,4 están destinados a los asientos y 0,45 al paso de espectadores. Se dotará de asientos individuales de 0,30 m de respaldo y 0,50 m de ancho. Cada 15 asientos habrá un paso de 1,20 m de ancho que dará acceso a las distintas filas de la grada.

El graderío, que se determinó para un aforo de trescientas personas, constará con 310 asientos, y tendrá una longitud de 39.9 m y una profundidad de 7,7 m. Por otra parte, la estructura destinada a las instalaciones tendrá una longitud de 51.5 m y la misma profundidad que el graderío.

La estructura de las instalaciones se divide en dos plantas. En la primera planta estarán los espacios propiamente destinados a los deportistas, tales como vestuarios, enfermería, sala de masaje, etc. Esta se divide en locales a ambos lados de un pasillo central que atraviesa la edificación en su eje longitudinal.

En la segunda planta estarán las instalaciones destinadas a los espectadores tales como bar, aseos públicos y oficina. Los aseos para minusválidos estarán en la primera planta para facilitar su accesibilidad.

Los jugadores accederán al campo desde el vestíbulo a la salida de los vestuarios. La puerta de salida hacia el campo estará en la mitad de la edificación.

Los principales accesos serán:

- Para acceder al graderío, escaleras de 1,65 m de ancho situadas en uno de los laterales que darán acceso al pasillo de circulación del fondo de la grada. Habrá 4 escaleras situadas a lo largo del graderío para cumplir con la condición de una salida de 1,20 metros de ancho para cada 200 espectadores.
- En el edificio de las instalaciones se accede por la planta baja, a nivel de suelo y para llegar a la planta segunda se disponen de escaleras exteriores por uno de los laterales. Además interiormente se dispone de un ascensor y de escaleras de 1,20 metros.

Los inconvenientes de esta alternativa son la necesidad de construir dos estructuras independientes y el desaprovechamiento del espacio que se sitúa debajo de las gradas. Además será necesario derrumbar el muro del cierre del lado este del campo para poder obtener espacio suficiente para colocar la estructura de las instalaciones.

#### Alternativa 2

La alternativa 2 consiste en la construcción de una única estructura. En ella se situará tanto el bar como el graderío en la planta superior y las instalaciones para deportistas y espectadores en la inferior. La grada estará situada a 2,5 metros de altura sobre el terreno de juego y separada de la línea de banda del terreno de juego más próxima 5 metros para garantizar la perfecta visibilidad.

La altura del asiento con respecto al plano de apoyo de los pies será de 0,45 metros. El fondo de cada fila será de 0,85 metros, de los cuales 0,4 m estarán destinados al asiento y 0,45 m estarán destinados al paso de los espectadores. En la parte alta del graderío habrá un paso de 1,20 m de ancho para permitir la circulación de espectadores. A la altura del plano de apoyo de pies de la primera fila habrá un pasillo de 1,20 m de ancho para permitir la circulación de espectadores.

Todas las instalaciones, excepto el bar, estarán situadas debajo del graderío. Se distribuirán de manera que los espacios destinados a los espectadores tengan un fácil acceso desde el exterior del graderío. Los jugadores accederán al campo desde el vestíbulo a la salida de los vestuarios. La puerta de salida hacia el campo estará en la mitad del graderío.

Resumiendo, la estructura tendrá una longitud de 59.3 metros y un ancho de 7,7 metros, abarcando un total de 368 asientos, cumpliendo holgadamente el aforo de 300 personas estimado anteriormente.



Los principales accesos serán:

- Escaleras de 1,65 m de ancho situadas en uno de los laterales del graderío que darán acceso al pasillo de circulación del fondo de la grada. Deberán salvar una altura de 5 metros. Respetando la altura máxima de peldaño y con un descansillo en a la altura de 2,1 metros.
- Escaleras interiores de 1,20 metros de ancho.
- El acceso acondicionado para personas con movilidad reducida será un elevador situado al lado de las escaleras interiores. Dará acceso al pasillo del fondo de la grada y estará situado al lado del bar.

El principal inconveniente de esta alternativa es el desaprovechamiento de los espacios y el tener una edificación de grandes dimensiones, teniendo una grada mucho más grande de lo necesario para el aforo que se espera.

### Alternativa 3

Como última alternativa y teniendo en cuenta que la orientación del campo siempre va a ser la actual, se plantea dividir las instalaciones en dos edificios. Una estructura para las gradass, debajo de la cual, se situarían los espacios auxiliares para deportistas, como vestuarios, enfermería y sala de masaje, y algunos espacios singulares como los almacenes. En otra edificación, pegada al lado de esta grada, se construirían los aseos para los espectadores y el bar, tal como como se encuentran estructurados en la actualidad.

La estructura del graderío será parecida a la de la alternativa 1, pero aprovechando la superficie de la planta baja destinada para algunas instalaciones, y las restantes irán situadas en la entrada del campo. Por tanto, las dimensiones de la grada, situada a 2,5m sobre el terreno de juego en la banda oeste, serían de 39.6 metros de longitud por 8,95 de ancho, con un total de 302 asientos.

La altura del asiento con respecto al plano de apoyo de los pies será la recomendada por la normativa, es decir 0,42 m. El fondo de cada fila será de 0,85m de los cuales 0,4 están destinados a los asientos y 0,45 al paso de espectadores. Se dotará de asientos individuales de 0,30 m de respaldo y 0,50 m de ancho. Cada 15 asientos habrá un paso de 1,20 m de ancho que dará acceso a las distintas filas de la grada.

En cuanto a la planta inferior, únicamente dispone de un acceso situado en la zona central y que comunica con el terreno de juego. Desde esta zona central se distribuyen los vestuarios, uno a cada lado, en el lado del aparcamiento y los espacios auxiliares necesarios como almacenes, oficina, enfermería, que dan hacia el campo.

La otra edificación, medirá 39 metros de longitud y 4,2 metros de ancho aprovechando todo el espacio libre que hay en la entrada del campo. Estas instalaciones abarcan un total de 164m<sup>2</sup>. En ella se encuentra la zona de ocio y los aseos, incluidos los dedicados a personas con movilidad reducida, todo ello a nivel de suelo.

Los principales accesos al graderío serán:

- Escaleras de 1,65 m de ancho situadas en uno de los laterales del graderío que darán acceso al pasillo de circulación del fondo de la grada. Deberán salvar una altura de 5 metros. Respetando la altura máxima de peldaño y con un descansillo a la altura de 2,1 metros.

El principal inconveniente sería que tendríamos la necesidad de construir varias estructuras independientes, pero se aprovecharía de todas formas el espacio que se sitúa debajo de las gradass y mantendríamos la distribución actual de los espacios.

Se realiza un análisis de las alternativas para seleccionar la alternativa óptima, de la misma manera que para el estudio de la parcela y se obtienen los siguientes resultados:

|                                    | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 3 | PONDERACIÓN |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| <b>APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO</b> | 7             | 10            | 9.5           | 0.15        |
| <b>COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL</b>     | 5             | 7             | 9             | 0.15        |
| <b>COMODIDAD ESPECTADORES</b>      | 7.5           | 8.75          | 10            | 0.25        |
| <b>ESTÉTICA</b>                    | 6             | 8             | 7             | 0.1         |
| <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>       | 7             | 7             | 7             | 0.1         |
| <b>VIABILIDAD ECONÓMICA</b>        | 4.98          | 8.7           | 7.4           | 0.25        |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>6.22</b>   | <b>8.23</b>   | <b>8.52</b>   | -           |

· En cuanto al aprovechamiento del espacio, se busca una utilización óptima de los recursos disponibles, pudiendo utilizar el espacio restante para plantaciones o futuras ampliaciones. Como se observa en el anterior análisis, en cuanto al aprovechamiento de la parcela, la alternativa uno sitúa las instalaciones deportivas y el graderío en distintas zonas de la parcela, la primera en la zona este del campo y la segunda en la zona oeste. Las alternativas dos y tres reducen esta área de actuación a toda la zona oeste del campo, dejando el resto de la parcela libre.

En cuanto al propio aprovechamiento del graderío, las dos edificaciones de la primera alternativa abarcan un total de 704 m<sup>2</sup> desaprovechando todo el espacio inferior situado debajo del graderío, unos 307 m<sup>2</sup>, por lo que esta opción será la de menor puntuación. La mejor será la alternativa dos, con 457 m<sup>2</sup> de instalaciones y una sola estructura que aprovecha tanto el espacio de la grada como el que hay debajo de la misma. La alternativa tres tendrá una puntuación algo menor, pues aunque se aprovecha el espacio inferior a la grada con los espacios auxiliares para deportistas y los almacenes, se colocan los espacios auxiliares para espectadores, es decir, aseos y bar, en una edificación al lado de esta, abarcando todo ello unos 523 m<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta que la segunda alternativa no desperdicia ningún espacio, se puntúa esta con un diez, mientras que las otras dos alternativas se interpolara el resultado teniendo en cuenta los espacios vacíos.





· Para puntuar la complejidad estructural, se tendrá en cuenta, la alternativa más compleja a llevar a cabo. Tanto la alternativa uno como la dos, además de las escaleras exteriores, disponen de un ascensor y escaleras interiores para poder acceder a la planta superior, lo que las hace alternativas más complejas que la última. Por tanto, se puntúa la alternativa tres con un cinco, porque además de dispones de ascensor, escaleras interiores y exterior, se construyen dos edificaciones diferentes. La alternativa dos dispone de todo esto pero en una misma edificación, teniendo una puntuación de siete y la última de las alternativas, la tres, requiere la construcción de dos edificaciones diferentes, sin embargo, no dispone ni de escaleras interiores ni de ascensor, no siendo necesario para los usuarios acceder a la planta baja. Tendrá entonces una mayor puntuación que las dos primeras.

· Al analizar la comodidad de los espectadores, es importante valorar que pueda ser utilizada por el mayor número de usuarios y en las mejores condiciones. Estos deben tener un fácil acceso al campo desde el aparcamiento y poder disponer de las instalaciones de manera práctica. Lo primero que cabe destacar, es la orientación del eje longitudinal del terreno de juego. En este caso coincide con la dirección N28O, lo que garantiza una buena visibilidad, además da la espalda a la puesta de sol por lo que se evitan deslumbramientos a los espectadores en las horas de partido, siendo las más habituales las últimas horas de la tarde. En cuanto al movimiento por el graderío y las instalaciones para espectadores, la primera alternativa las dispone en dos edificaciones, a ambos lados del graderío, por lo que como se analizó anteriormente supone un engorro para los espectadores debido a los grandes recorridos necesarios. En la segunda, las gradas y los servicios se encuentran en la misma edificación, situándose el bar en la misma planta que la grada, mientras que los aseos están en la parte inferior, teniendo que bajar en ascensor o por las escaleras para hacer uso de ellos. Esto provoca una comunicación directa entre las instalaciones para deportistas y para espectadores, pudiendo generar complicaciones durante los descansos o finalización de los partidos, además de que se está dando acceso a los espectadores a zonas que no es necesario, e incluso, conveniente que accedan. Por último, la tercera alternativa, dispone estas instalaciones en la zona lateral al graderío, mientras que las instalaciones para los deportistas se encuentran debajo de este, lo que dificulta esta interferencia entre espectadores y deportistas. A pesar de esta división al estar colindantes no se genera el inconveniente de tener que recorrer largas distancias para su disfrute. Las puntuaciones serán las mismas que las del primer análisis según la organización de la parcela.

· Respeto a la estética, este es un parámetro subjetivo, la puntuación cambiará mucho según la percepción de quien lo analice. La construcción de cualquiera de ellas no produce un gran impacto en el ambiente, siendo la alternativa dos la que mejor se adapte al terreno que disponemos, puntuándose con un ocho. En las dos alternativas restantes apenas hay diferencia entre ellas, la primera tiene menos puntuación de las tres debido a ser dos edificaciones independientes y situadas en distintas zonas. Por tanto, la tercera alternativa tendrá una puntuación intermedia.

· En cuanto al movimiento de tierras, es el mismo para cualquiera de las alternativas, solo siendo necesario en los terrenos del aparcamiento. Se obtiene un volumen de desmonte de 15666.81 m<sup>3</sup> y 1659.324m<sup>3</sup> de terraplén. La diferencia es de 14007.48 m<sup>3</sup>, siendo la mayor parte volumen de desmonte. La puntuación será un siete para todas ellas.

· Para la viabilidad económica se realiza una estimación económica aproximada en función de la superficie en m<sup>2</sup> de la estructura para cada alternativa:

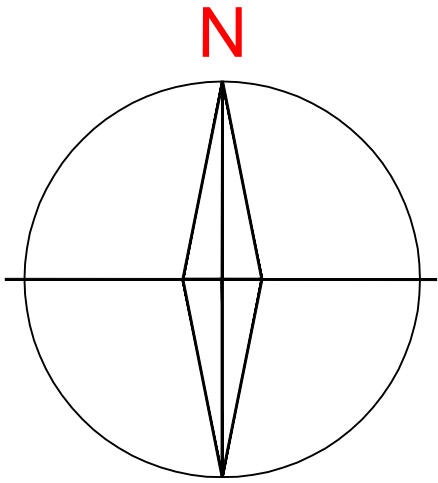
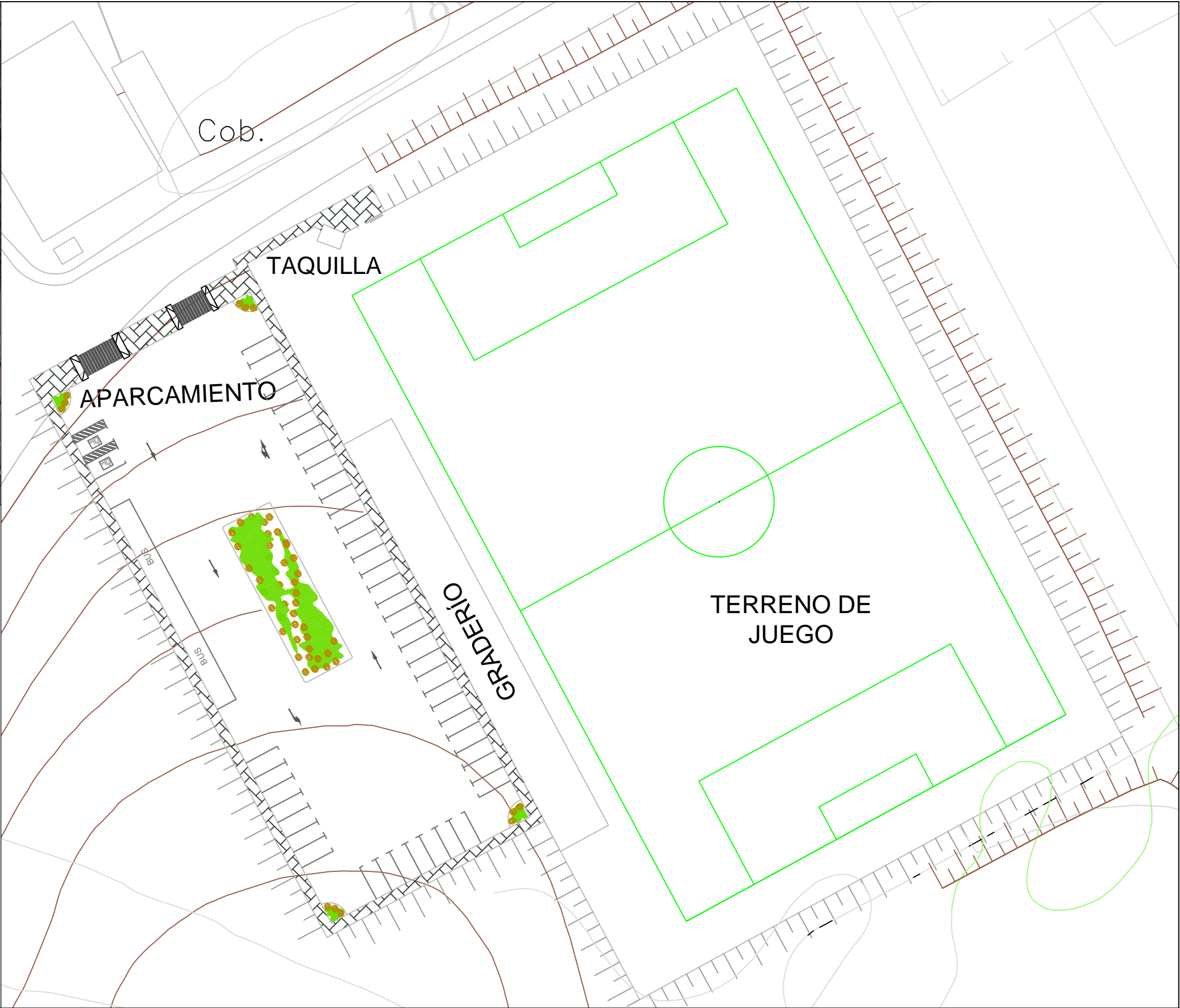
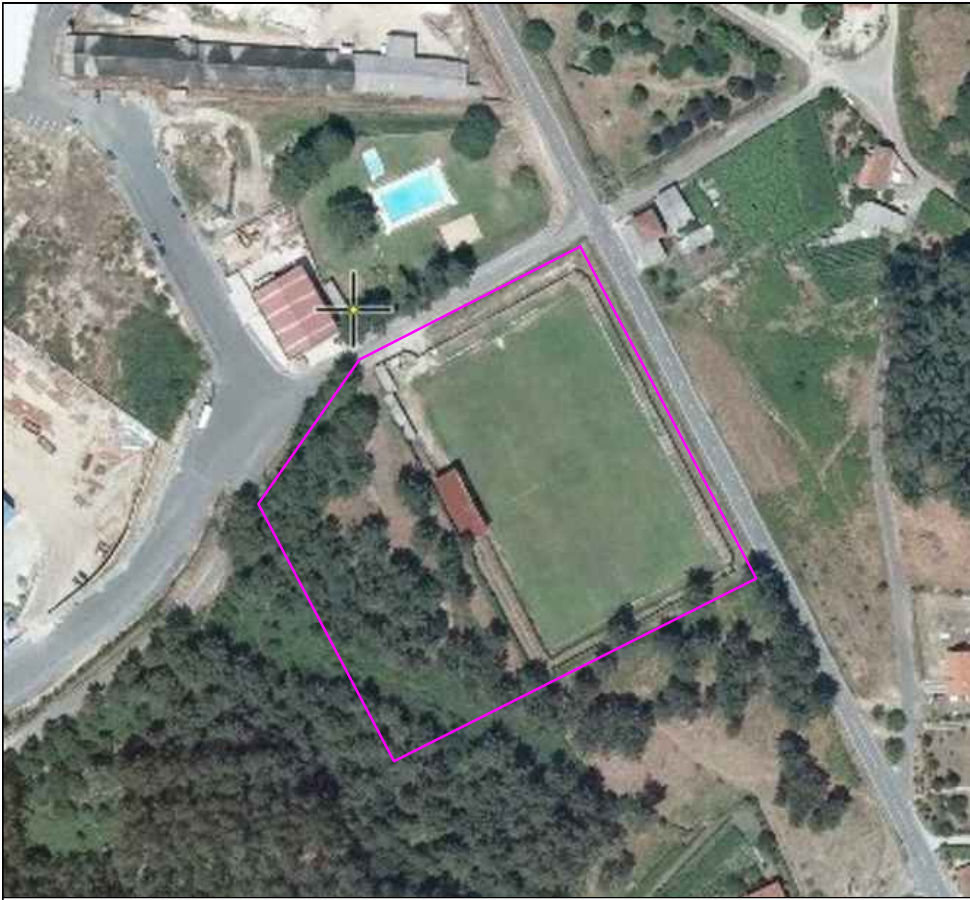
|                      | SUPERFICIE TOTAL (m <sup>2</sup> ) | COSTE (€/m <sup>2</sup> ) | COSTE TOTAL (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| <b>ALTERNATIVA 1</b> | 704                                | 590                       | 415.360                       |
| <b>ALTERNATIVA 2</b> | 457                                | 590                       | 269.630                       |
| <b>ALTERNATIVA 3</b> | 523                                | 590                       | 308.570                       |

Dado que la alternativa dos y tres tienen menor superficie total, sus costes son bastante menores que la alternativa uno. Por lo tanto, esta alternativa, será la de menor puntuación. Considerando una puntuación de nueve para un coste total de 300.000 €, se interpolan lo que correspondería a cada alternativa, obteniendo los valores de la tabla.

Por tanto, se concluye que la mejor alternativa según la organización y localización del graderío será la **Alternativa 3**.





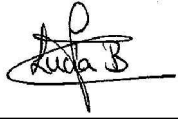


Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
**UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA**

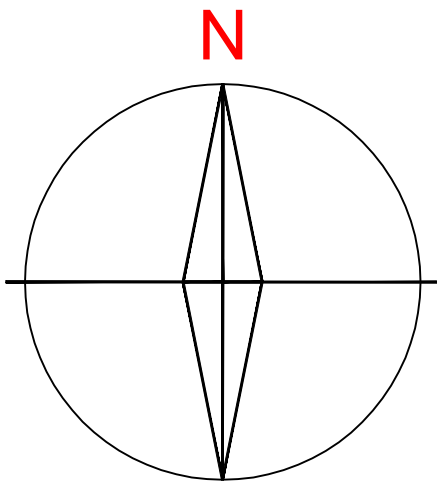
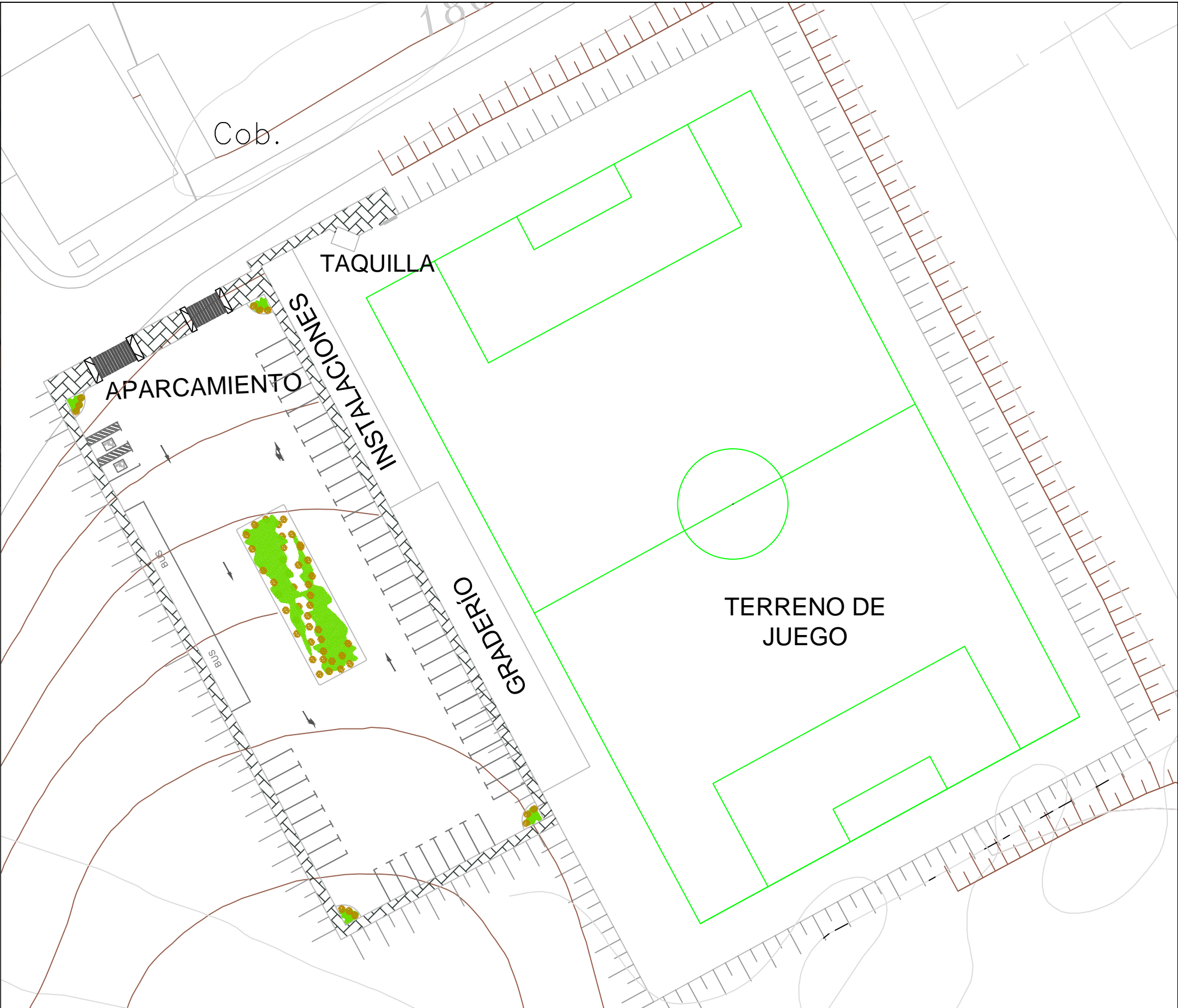
AUTOR DEL PROYECTO:  
**LUCÍA BARROS CASTRO**  
FECHA: **JUNIO 2017**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORANA**

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:  
**ORGANIZACIÓN DE LA PARCELA. ALTERNATIVA 2**  
Nº PLANO: **APÉNDICE A** HOJA: **1 de 1** ESCALA: **1/600**

FIRMA:  







Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
**UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA**

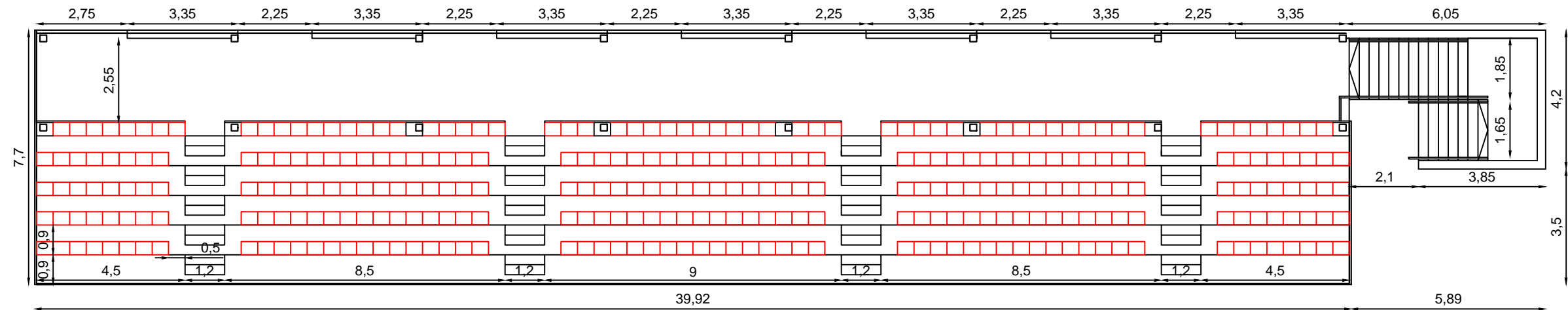
AUTOR DEL PROYECTO:  
**LUCÍA BARROS CASTRO**  
FECHA:  
**JUNIO 2017**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA**

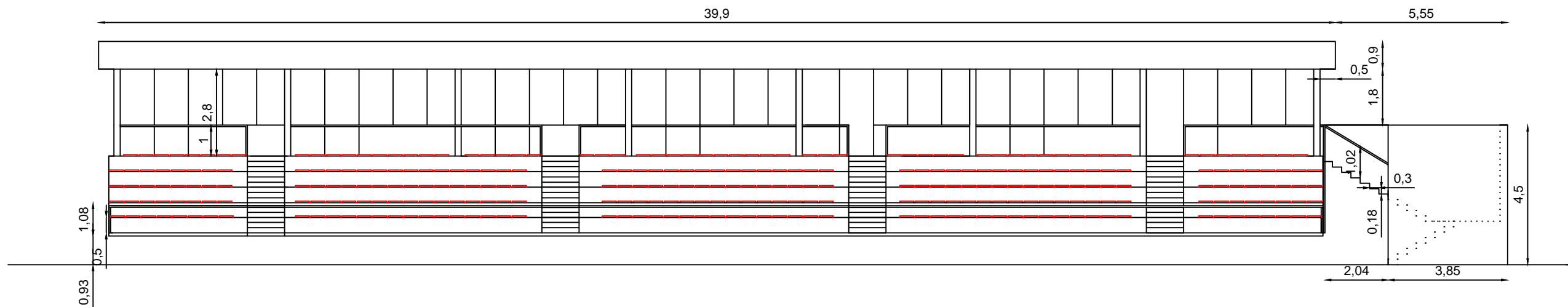
DESCRIPCIÓN DEL PLANO:  
**ORGANIZACIÓN DE LA PARCELA. ALTERNATIVA 3**  
Nº PLANO: **APÉNDICE A** HOJA: **1 de 1** ESCALA: **1/600**

FIRMA:  


PLANTA ALTA GRADERÍO



ALZADO GRADERÍO



Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
  
UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

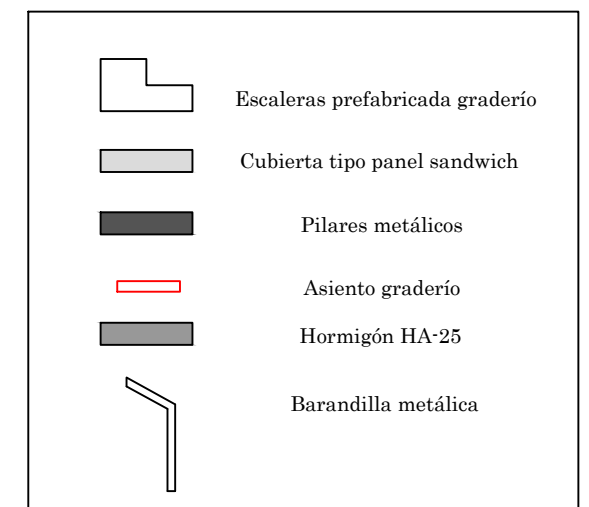
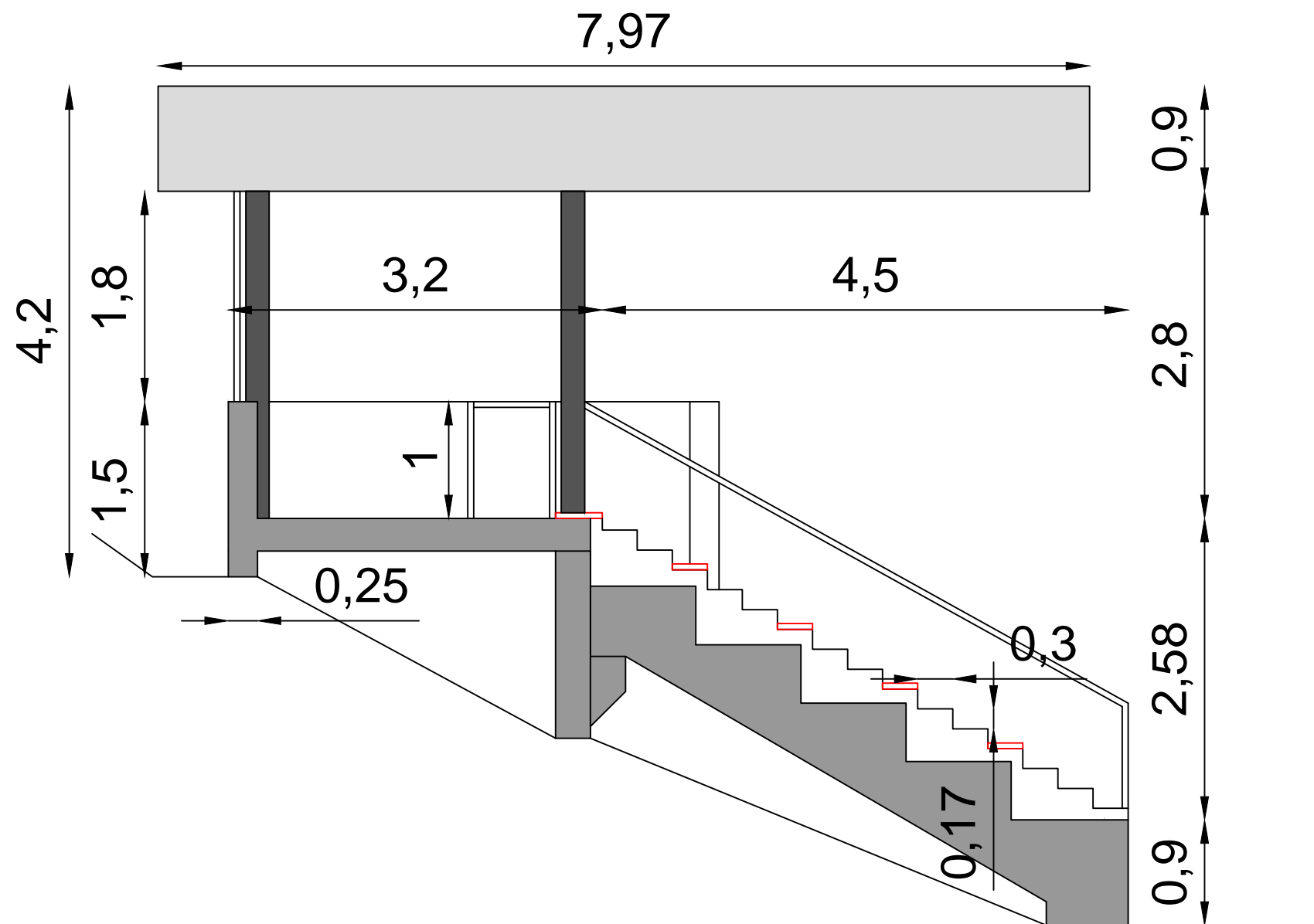
AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO  
  
FECHA: JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:  
ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORANA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:  
ORGANIZACIÓN DEL GRADERÍO. ALTERNATIVA 1  
  
Nº PLANO: APÉNDICE B  
HOJA: 1 de 3  
ESCALA: 1/150

FIRMA:

# SECCIÓN GRADERÍO



Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos


UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| AUTOR DEL PROYECTO: | LUCÍA BARROS CASTRO |
| FECHA:              | JUNIO 2017          |

|                      |   |
|----------------------|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO: | ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA |
|----------------------|---|

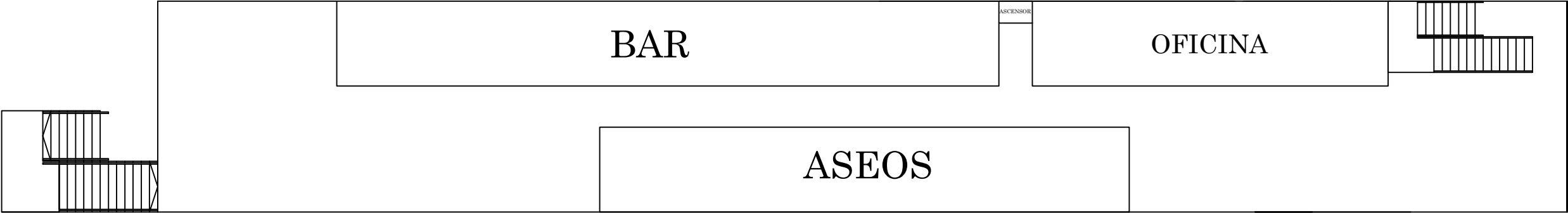
|                         |                 |         |  |
|-------------------------|-----------------|---------|--|
| DESCRIPCIÓN DEL PLANO:  |                 |         | ORGANIZACIÓN DEL GRADERÍO. ALTERNATIVA 1 |
| Nº PLANO:<br>APÉNDICE B | HOJA:<br>2 de 3 | ESCALA: | 1/50                                     |

FIRMA:

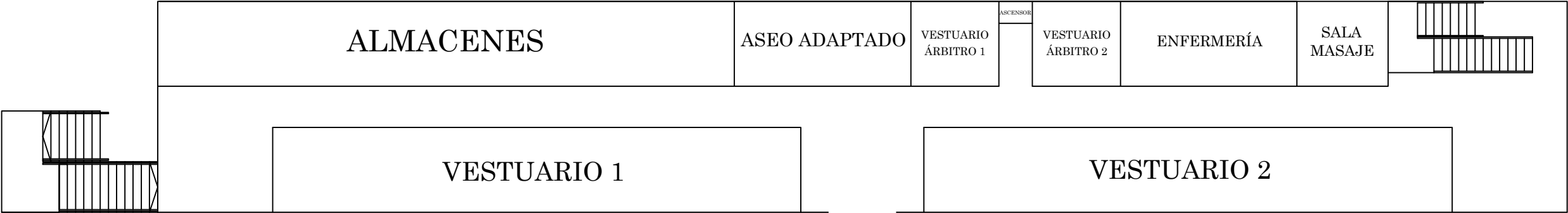




DISTRIBUCIÓN EDIFICACIÓN INSTALACIONES PLANTA 2



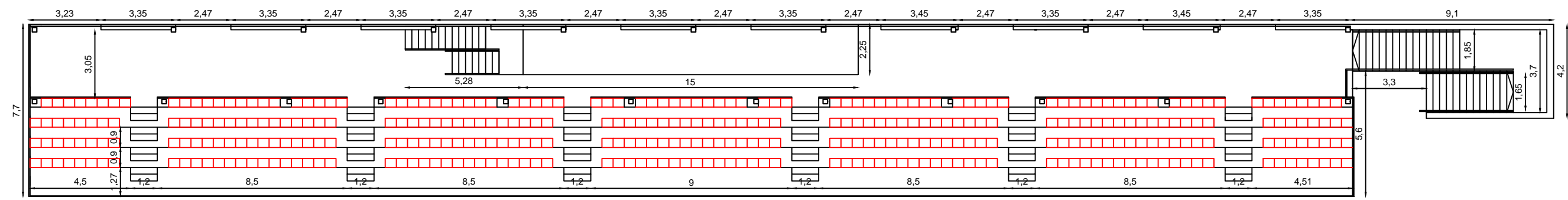
DISTRIBUCIÓN EDIFICACIÓN INSTALACIONES PLANTA 1



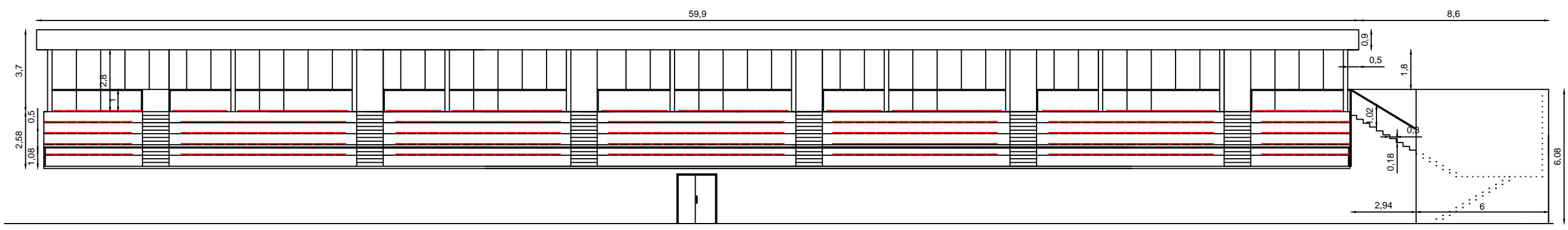
| ESPACIO AUXILIAR  | TAMAÑO (METROS CUADRADOS) | NÚMERO ESPACIOS |
|-------------------|---------------------------|-----------------|
| VESTUARIO EQUIPO  | 59.83                     | 2               |
| VESTUARIO ÁRBITRO | 9.98                      | 2               |
| SALA MASAJE       | 10.32                     | 1               |
| ENFERMERÍA        | 19.99                     | 1               |
| ALMACENES         | 65.31                     | 2               |
| OFICINA           | 40.3                      | 1               |
| BAR               | 75.02                     | 1               |
| ASEOS             | 79.98                     | 3               |



PLANTA ALTA GRADERÍO



ALZADO GRADERÍO




Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
  
UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

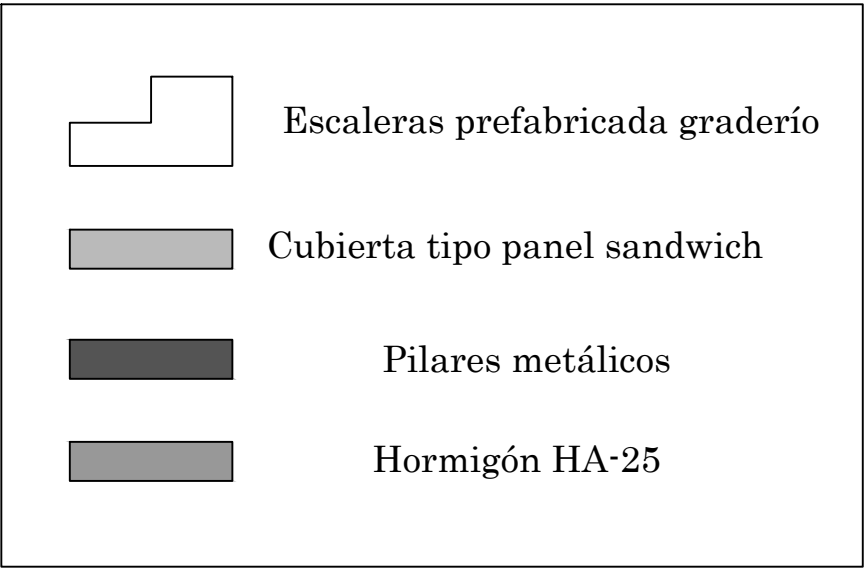
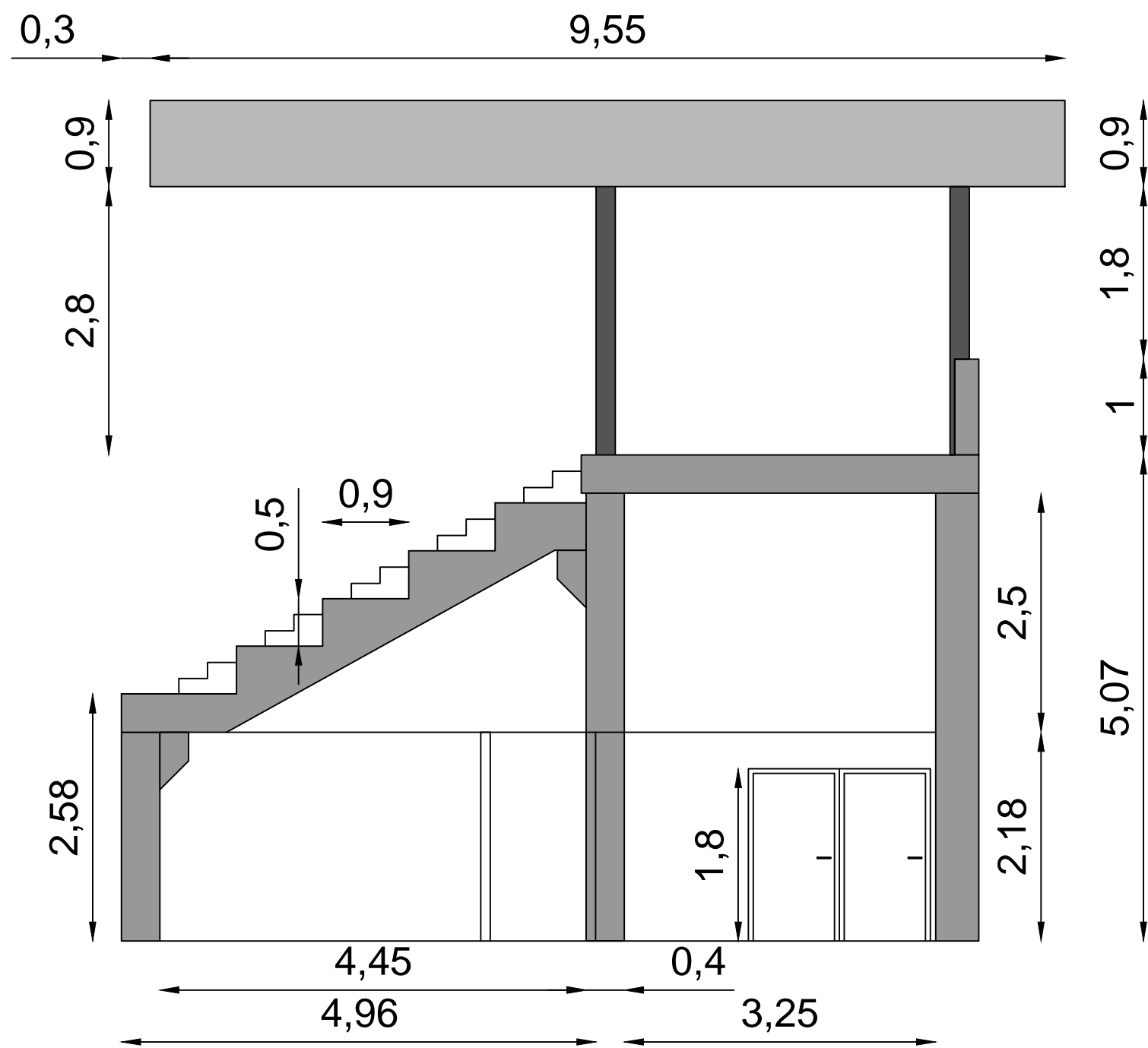
AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO  
  
FECHA:  
JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:  
ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORANA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:  
ORGANIZACIÓN DEL GRADERÍO. ALTERNATIVA 2  
  
Nº PLANO: APÉNDICE B  
HOJA: 1 de 3  
ESCALA: 1/200

FIRMA:  


# SECCIÓN GRADERÍO



Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

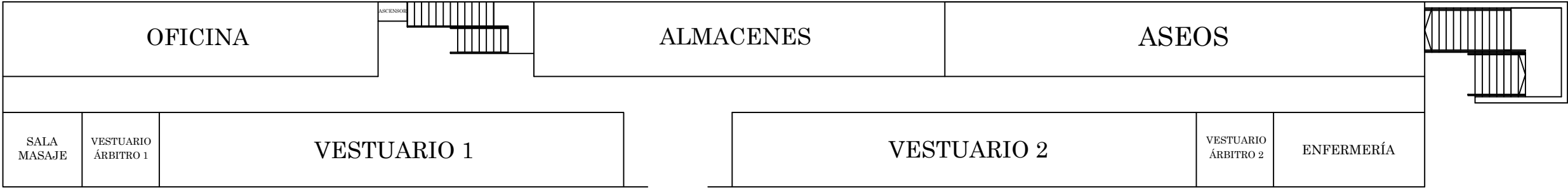
AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO  
FECHA:  
JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:  
ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

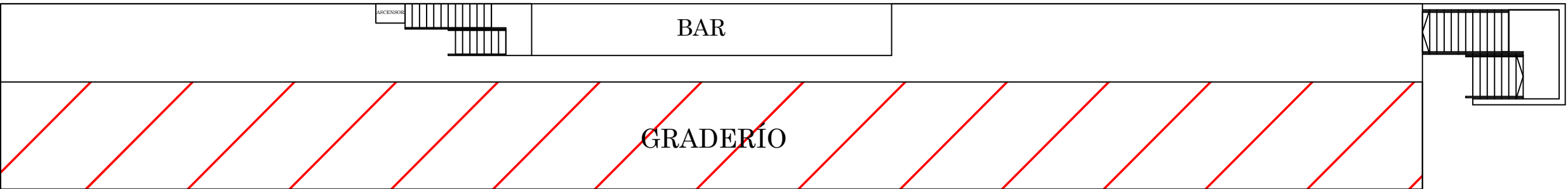
DESCRIPCIÓN DEL PLANO:  
ORGANIZACIÓN DEL GRADERÍO. ALTERNATIVA 2  
Nº PLANO:  
APÉNDICE B  
HOJA:  
2 de 3  
ESCALA:  
1/60

FIRMA:

DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA GRADERÍO

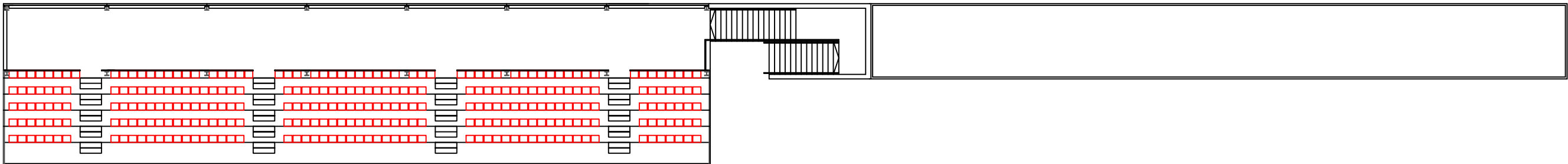


DISTRIBUCIÓN PLANTA ALTA GRADERÍO

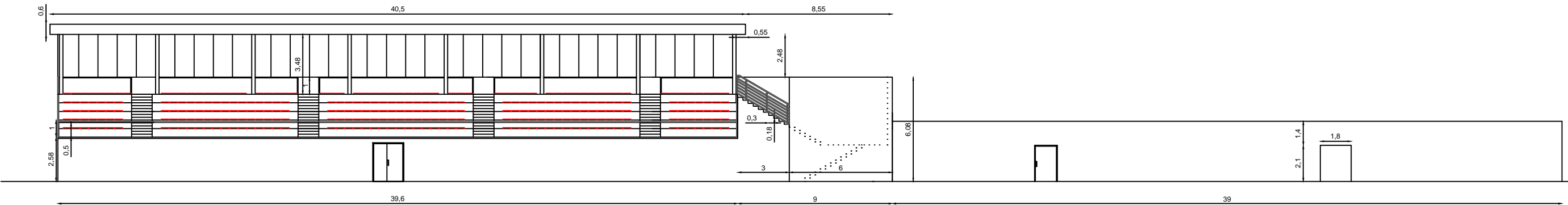


| ESPACIO AUXILIAR  | TAMAÑO (METROS CUADRADOS) | NÚMERO ESPACIOS |
|-------------------|---------------------------|-----------------|
| VESTUARIO EQUIPO  | 59.98                     | 2               |
| VESTUARIO ÁRBITRO | 9.98                      | 2               |
| SALA MASAJE       | 10.23                     | 1               |
| ENFERMERÍA        | 19.53                     | 1               |
| ALMACENES         | 53.1                      | 2               |
| OFICINA           | 48.45                     | 1               |
| BAR               | 32.25                     | 1               |
| ASEOS             | 62                        | 3               |

PLANTA ALTA GRADERÍO



ALZADO GRADERÍO



Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

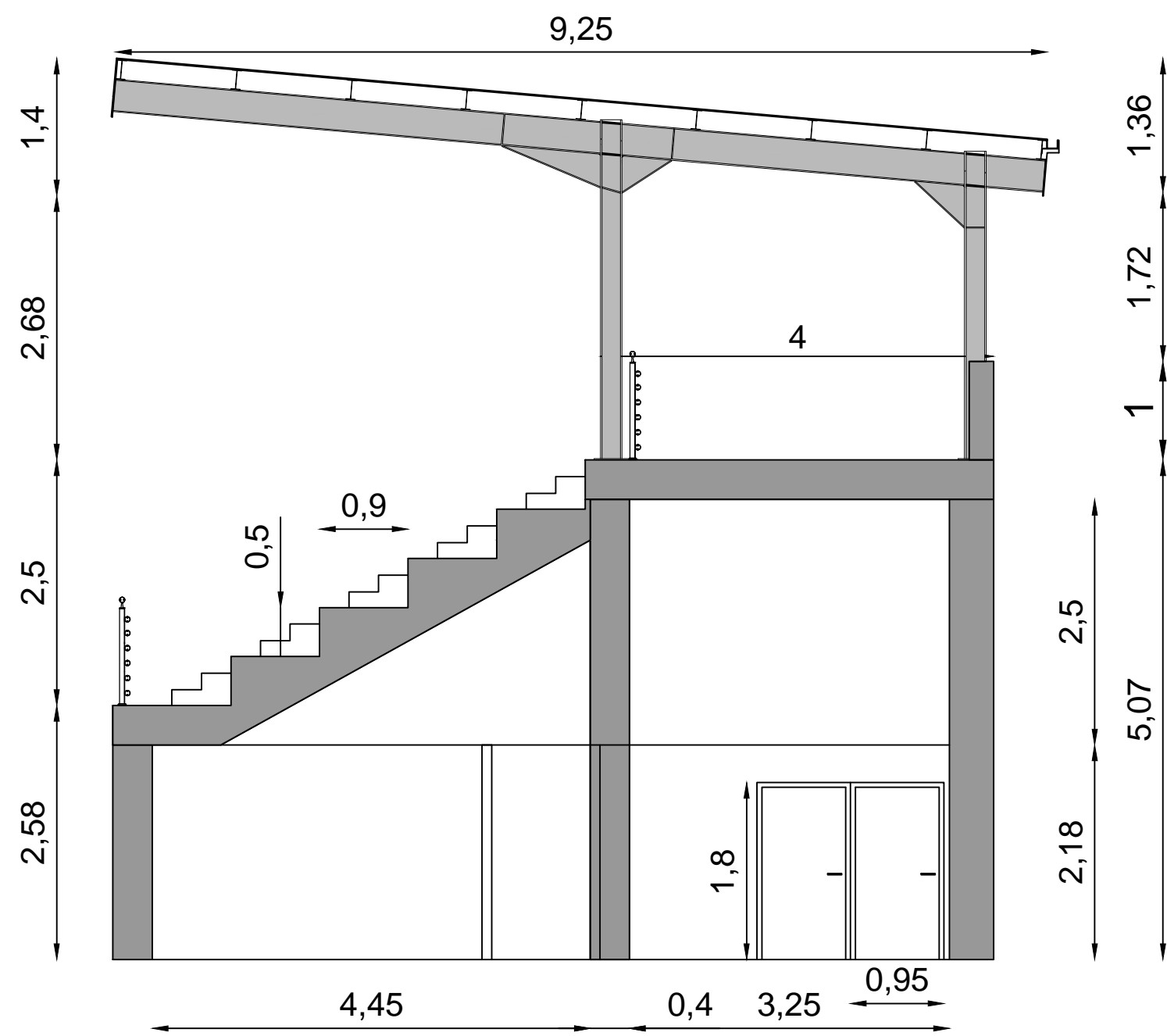
AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO  
FECHA:  
JUNIO 2017


TÍTULO DEL PROYECTO:  
ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:  
ORGANIZACIÓN DEL GRADERÍO. ALTERNATIVA 3  
Nº PLANO:  
APÉNDICE B  
HOJA:  
1 de 3  
ESCALA:  
1/250


FIRMA:

# SECCIÓN GRADERÍO







Escaleras prefabricada graderío



Estructura metálica



Pilares metálicos



Hormigón HA-25

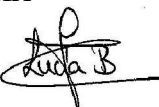


Escuela Técnica Superior de  
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
**UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA**

AUTOR DEL PROYECTO:  
**LUCÍA BARROS CASTRO**  
FECHA: JUNIO 2017

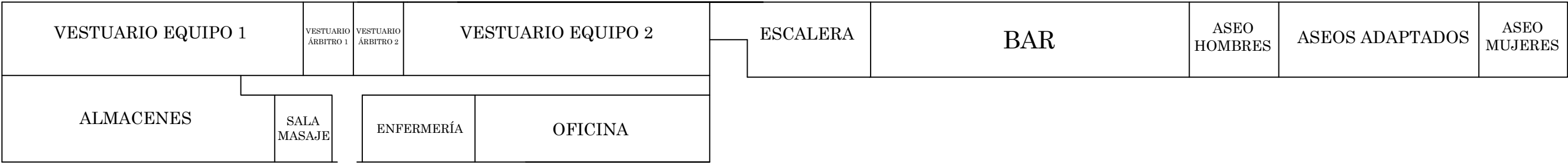
TÍTULO DEL PROYECTO:  
ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DEL GRADERÍO. ALTERNATIVA 3  
Nº PLANO: APÉNDICE B  
HOJA: 2 de 3  
ESCALA: 1/60

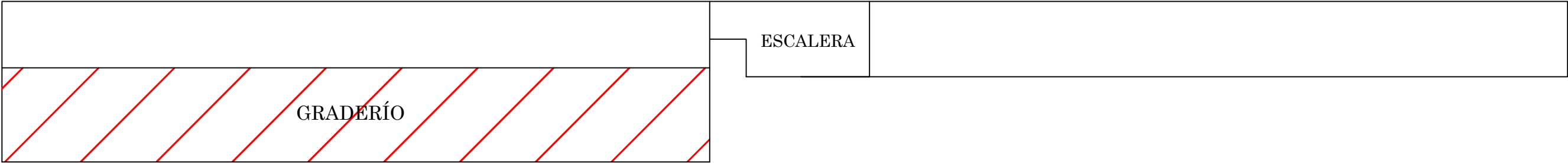
FIRMA:  




DISTRIBUCIÓN ESPACIOS PLANTA BAJA



DISTRIBUCIÓN ESPACIOS PLANTA ALTA



| ESPACIO AUXILIAR  | TAMAÑO (METROS CUADRADOS) | NÚMERO ESPACIOS |
|-------------------|---------------------------|-----------------|
| VESTUARIO EQUIPO  | 69.3                      | 2               |
| VESTUARIO ÁRBITRO | 11.48                     | 2               |
| SALA MASAJE       | 12                        | 1               |
| ENFERMERÍA        | 23.6                      | 1               |
| ALMACENES         | 71.9                      | 2               |
| OFICINA           | 49.2                      | 1               |
| BAR               | 75                        | 1               |
| ASEOS             | 88.87                     | 3               |
| TOTAL             | 401.35                    | -               |



## ANEJO V: GEOLOGÍA



ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. OBJETO.....  | 3 |
| 2. INTRODUCCIÓN.....  | 3 |
| 3. ESTRATIGRAFIA.....   | 3 |
| 4. EDAD DE LOS SEDIMENTOS.....  | 3 |
| 5. TECTÓNICA.....   | 3 |
| 6. HISTORIA GEOLÓGICA.....  | 4 |
| 7. HIDROLOGÍA.....  | 5 |
| 8. GEOLOGÍA ECONÓMICA.....  | 6 |
| 9. HIDROGEOLOGÍA.....   | 6 |
| 10. MAPA GEOLÓGICO, ESQUEMA TECTÓNICO Y COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS..... | 6 |



## 1. OBJETO

El objetivo de este anejo es describir las características geológicas del terreno sobre el que se pretende ejecutar la obra.

Las fuentes de documentación que se han utilizado son los mapas y planos elaborados por el Instituto Geológico y Minero de España:

- Mapa Geológico de España. Hoja 152 Vilagarcía de Arousa. Escala 1:50000.

## 2. INTRODUCCIÓN

Morfológicamente, Vilagarcía de Arousa presenta tres zonas claramente diferenciadas. En la primera, las alturas no suelen sobrepasar los 300 m y corresponde al afloramiento de la granodiorita de Caldas de Reis; en la segunda, que rodea a la anterior, las cotas son algo más elevadas, generalmente superiores a los 400 m, mientras que la tercera corresponde a un área con formas bastante llanas que se encuentra situada en la esquina SW. Su extensión es mucho menor que la de los dos anteriores, siendo también aquí el sustrato la granodiorita de Caldas de Reis.

El único curso de agua importante es el río Umia que marca una pequeña cuenca hidrográfica, drenando casi toda la superficie y desembocando dentro de los límites de la misma. En la esquina suroccidental está presente otra subcuenca, ésta perteneciente al río Lérez el cual desemboca al SW, en Pontevedra capital.

Entre los materiales representados, destaca el gran afloramiento de la granodiorita tardía - granito de Caldas de Reis que ocupa en el centro de la misma más del 50 por ciento de su superficie.

## 3. ESTRATIGRAFÍA

Dentro de la Hoja podemos distinguir dos ámbitos muy diferentes desde el punto de vista estratigráfico y estructural:

- Complejo de Noya.
- Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. "Grupo de Lage".

El primero de ellos corresponde al "Complejo antiguo" de PARGA PONDAL (1960) y a la "Fosa blastomilonítica" de DEN TEX y FLOOR (1967).

El segundo es un conjunto metamórfico - migmatítico integrado por metasedimentos con intercalaciones de neises glandulares, reducidos ambos a cuerpos lenticulares de variable extensión.

## 3.1 COMPLEJO DE NOYA

Los materiales aflorantes del Complejo de Noya ("Fosa Blastomilonítica") se encuentran situados al NW de la Ría de Arousa y están constituidos por un conjunto de paraneises y esquistos micáceos con algunas intercalaciones de niveles cuarcíticos y de paraanfibolitas.

Como la extensión que ocupan es muy pequeña (unos 2,5 Km<sup>2</sup>) su descripción se encuentra limitada a los afloramientos de la costa.

## 3.2. DOMINIO MIMATÍTICO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS. GRUPO LAGE

Dentro de él se encuentran granitos de dos micas más o menos homogéneos y una serie de enclaves que han sufrido procesos metamórficos muy intensos, pudiendo ser considerados como migmatitas s.str., y siendo su distinción con los granitos inhomogéneos muy difícil, puesto que existe un paso gradual entre ellos. Se encuentran además inyecciones graníticas dentro de los niveles más esquistosos, como se puede observar principalmente en la Isla de Cortegada, que les dan el aspecto de falsas migmatitas o migmatitas de inyección.

La distribución y dimensiones de estos enclaves es muy variable, destacando como los más importantes los que se encuentran en la parte NW de la Hoja, entre Rianxo (x: 15.00; y: 22.20) y Rial (x: 18.80; y: 22.80).

Tanto en un afloramiento como en el otro aparecen dos tipos de litologías muy diferentes:

- Neises glandulares
- Micaesquistos y paraneises, atravesados ambos por gran cantidad de filones de granitos de dos micas de potencia muy variable.

## 4. EDAD DE LOS SEDIMENTOS

Respecto a la posible edad de los que afloran dentro del "Complejo de Noya", debe ser Precámbrico – Cámbrico.

Para los materiales del Grupo de Lage, pueden abarcar desde el Precámbrico al Silúrico por correlación con otras series conocidas del NW de la Península.

## 5. TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural se pueden distinguir dentro de la Hoja de Vilagarcía de Arousa, tres conjuntos:

- El Complejo de Noia.



- El Dominio migmatítico y de las rocas graníticas o Grupo de Lage.
- La Granodiorita de Caldas de Reis.

### 5.1 EL COMPLEJO DE NOYA

Corresponde a parte del "Complejo antiguo" de PARGA PONDAL (1960). Las diferencias fundamentales según este autor son:

- El alto metamorfismo a que han sido afectadas.
- El presentar una lineación mineral muy marcada.
- El tener una deformación ultramilonítica, que afecta a todas las rocas del complejo junto con una intensa cataclasis y fuerte recrystalización.
- El encontrar frecuentes intrusiones de rocas básicas en forma de filones o grandes lentejones, en general concordantes y profundamente metamorizados y transformados en anfíbolitas y eclogitas.

Dentro de las rocas que se encuentran dentro del Complejo, hace hincapié en los neises con riebeckita y ferrohastingsita que están discordantes y son posteriores a las rocas del resto del Complejo, sin penetrar nunca en las rocas del Grupo de Lage.

Según este autor, las rocas del Complejo serían más antiguas que las del Grupo de Lage, ya que además de no existir en estas últimas los neises peralcalinos, presentan fenómenos de polimetamorfismo y granitizaciones que se desconocen en otras rocas gallegas.

### 5.2 EL DOMINIO MIGMATÍTICO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS O GRUPO DE LAGE

En los esquistos y neises glandulares se observan dos fases de deformación, una primera fase en la que se genera una esquistosidad de flujo que es muy clara en los niveles de neises glandulares y bastante menos patente en los niveles esquistosos dada la intensidad de la segunda fase. En relación a la primera fase no se ha podido observar ninguna megaestructura.

La segunda fase da una esquistosidad de crenulación acompañada de recrystalización, especialmente en el caso de los niveles esquistosos.

En los granitos de dos micas ha podido observarse que localmente se encuentran afectados por la segunda fase, (ángulo NW de la Hoja entre Rianxo y Rial, Bamio y Vilagarcía de Arousa, Isla de Cortegada, etc.), apareciendo como granitos esquistosados y plegados. En relación a esta fase, sí han podido observarse megaestructuras que son de Oeste a Este, y aparte de la sinforma del "Complejo de Noia", las siguientes:

- Antiforma de Rial
- Antiforma de Santa María de Troáns - Monte Corvo.

Estas estructuras se observan en dos enclaves dentro de los granitos de dos micas que posteriormente han sido intruidos por la granodiorita de Caldas de Reis.

### 5.3 LA GRANODIORITA DE CALDAS DE REIS

Este granito tardío, emplazado con posterioridad a las fases hercínicas conocidas en esta región, evidencia en zonas una estructura planar de los feldespatos debida al flujo magmático, y está afectado por las fases tardihercínicas de fracturación, presentando un conjunto de fracturas y diaclasas subverticales muy claras, de dirección NO-SE y NE-SO que no afectan su estructura pero que favorecen grandemente su meteorización.

## 6. HISTORIA GEOLÓGICA

Dado el grado de metamorfismo tanto regional como de contacto a que han sido sometidos, poco se puede decir sobre la historia preorogénica de los materiales que afloran en la Hoja de Vilagarcía de Arousa.

Tampoco se ha podido establecer una columna estratigráfica debido a la gran extensión que ocupan las rocas ígneas, en su mayor parte intrusitas y a la presencia de dos fases de deformación cuya geometría, especialmente la de la primera, es difícil de precisar.

Sin embargo y por correlación con otras zonas en donde el metamorfismo es menor, se puede suponer que estas series del Precámbrico y Paleozoico se depositaron en un medio de plataforma más o menos somero.

Respecto a las rocas que afloran en el "Complejo de Noya", éstas debieron de sufrir un metamorfismo térmico durante el Ordovícico - Silúrico motivado por la intrusión de granitos calcoalcalinos e hiperalcalinos.

Durante la orogenia hercínica, estos materiales fueron metamorizados y plegados por varias fases. La primera de ellas debió dar lugar a pliegues tumbados vergentes al Este, siendo posiblemente al final de esta fase cuando se efectuaría el cabalgamiento que dio lugar al emplazamiento del "Complejo de Noya".

Durante la segunda fase se forman pliegues de plano axial subvertical o buzando fuertemente al Oeste. El metamorfismo, que se inicia durante la primera fase, alcanza su máximo desarrollo entre ésta y la segunda, produciéndose el emplazamiento de los granitos de dos micas que son deformados por esta última.

Posterior a ambas fases se emplaza la granodiorita de Caldas de Reis dando lugar a un metamorfismo de contacto. Finalmente, existe un último período de fracturación durante los movimientos tardihercínicos a partir del cual queda configurada la estructura geológica de la región, ya





que las pequeñas estructuras que aparecen a partir de ese momento se deben exclusivamente a un rejuego de las fallas a favor de estos planos de fractura tardihercínicos.

## 7. HIDROLOGÍA

Se distinguen tres conjuntos litológicos de diferente significación geológica:

- La prolongación meridional del Complejo de Noya ("Fosa Blastomilonítica").
- Un conjunto metamórfico - migmatítico que corresponde al Grupo de Lage
- El plutón postectónico de Caldas de Reis.

### 7.1 DOMINIO MIGMATÍCO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS. GRUPO DE LAGE

#### 7.1.1. NEISES GLANDULARES

Afloran en el núcleo de dos posibles antiformas de dirección NNW-SSE y plano axial subvertical. Aparecen a ambos lados de la Hoja separando los esquistos de los neises migmatíticos y por ello probablemente situados en el paso del grado medio a alto.

La asociación observada es:



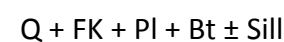
Las glándulas son de ortosa / microlina con pertitas en "strings" y maclas de Carsbald. Están muy deformadas y corroídas en los bordes y grietas por granos de albita mirmequítica. Se ha visto alguna glándula policristalina de plagioclasa (oligoclasa ácida).

Estos neises están en unos puntos migmatizados y en otros no, en este caso, la moscovita es claramente estable, contribuyendo junto con la biotita a dar la foliación.

#### 7.1.2. GRANITOIDE MIGMATÍCO

- Nebulitas-Diatexitas: aun cuando no se hallen separados en la cartografía, dada casi absoluta semejanza que presentan en el campo, sí es oportuno, el hacer dos grupos para su descripción.
- Granitos de dos micas: son rocas granudas algo orientadas por flujo plástico, en las que con frecuencia se conservan "Schlieren" restíticos que reproducen las estructuras premigmatíticas del paleosoma.

La asociación observada es:



El FK es microclina pertítica generalmente en granos anhedrales. La plagioclasa varía entre An 15-25, a veces, presentando un zonado normal entre ambos extremos. La moscovita se presenta en estas rocas en proporciones variables y claramente tardimetamórficas, en placas grandes sobre la

biotita o la sillimanita y con bordes simplectíticos. La sillimanita se conserva como mineral "liquidus" atrapado en Q y Fpatos. Estas rocas son parautóctonas.

### 7.2. PLUTÓN DE CALDAS DE REIS

En la esquina más occidental de Punta Abanqueiro, afloran en la playa cuerpos alargados de pequeñas dimensiones de un granito, que son los últimos afloramientos meridionales de la larga banda que forma la granodiorita precoz con megacristales, a lo largo de casi todo el límite occidental del Complejo de Noya ("Fosa Blastomilonítica"), desde Bayo en la Hoja de Camariñas (03-06) pasando por las de Outes (03-07), Noia (03-08) y Puebla del Caramiñal (03-09), hasta aquí, con una dirección aproximada Norte-Sur.

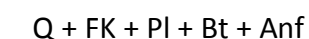
Se puede observar claramente la orientación de los cristales de feldespato potásico dentro de una masa muy alterada. El conjunto del afloramiento lo constituyen los paraneises de la "Fosa" entre los que están metidas las bandas de la granodiorita. Todos estos materiales están afectados por la S2 lo que permite situar el emplazamiento de la granodiorita como pre-F2.

### 7.3. OTRAS ROCAS PLUTÓNICAS

Es un plutón discordante, de emplazamiento epizonal y claramente postectónico.

Lo integran dos facies bien diferenciadas, por un lado un granito granodiorita anfibólico y por otro lado un tipo granítico probablemente más joven, sin o con poco anfíbol. Este último se sitúa al E y el S. Ambas facies son porfídicas, de grano grueso y contienen abundantes enclaves xenolíticos (esquistos, neises y para anfibolitas) y granudos más básicos, probablemente cogenéticos.

Petrografía asociada:



con circón, apatito, opacos, monacita, esfena, allanita y moscovita accesorios.

El FK es microclina pertítica. La plagioclasa es una oligoclasa ácida con zonado débil normal, a veces oscilatorio. Los accesorios son muy abundantes. El anfíbol verde, pasa a una biotita marrón - verdosa variablemente cloritizada. La transformación hidrotermal en estas rocas, puede ser importante afectando a los dos máficos que se cloritizan.



El tipo no anfibólico es semejante al anterior, sin o con muy poco anfíbol. Está atravesado por diques porfídicos de la misma composición

## 8. GEOLOGÍA ECONÓMICA

No existen en esta región estudiada, trabajos importantes relacionados con el aprovechamiento de los posibles recursos minerales existentes. Cabe citar únicamente la explotación a pequeña escala de silicatos industriales que corresponden a tres pequeñas labores ubicadas dentro del dominio migmatítico y de las rocas graníticas.

## 9. HIDROGEOLOGÍA

Se pueden diferenciar dentro del ámbito de la Hoja, tres tipos de materiales con rasgos hidrogeológicos diferentes:

- Depósitos recientes.

Cabe destacar dentro de ellos:

- 1) Coluviales e indiferenciados, con buenas características hidrogeológicas pero que no pueden constituir más que reservas estacionales de poca importancia, dada su escasa extensión y potencia.
- 2) Sedimentos directamente conectados a los cursos de agua actuales, con buenas posibilidades hidrogeológicas en cuanto a composición y morfología, pero con el inconveniente del poco espesor que tienen.

- Esquistos, neises glandulares y granitos de dos micas.

Se han incluido aquí todos los materiales aflorantes en la Hoja, que no sean ni los depósitos cuaternarios ni la granodiorita de Caldas de Reis, formando además el sustrato de los primeros en el 50 por ciento aproximadamente de la superficie de la Hoja.

Presentan una permeabilidad primaria casi nula y secundaria muy baja que aumenta a favor de las superficies de discontinuidad tectónicas. Existen captaciones a cielo abierto situadas en zonas muy meteorizadas, y a favor de la pendiente, pero de las que se obtienen caudales muy escasos.

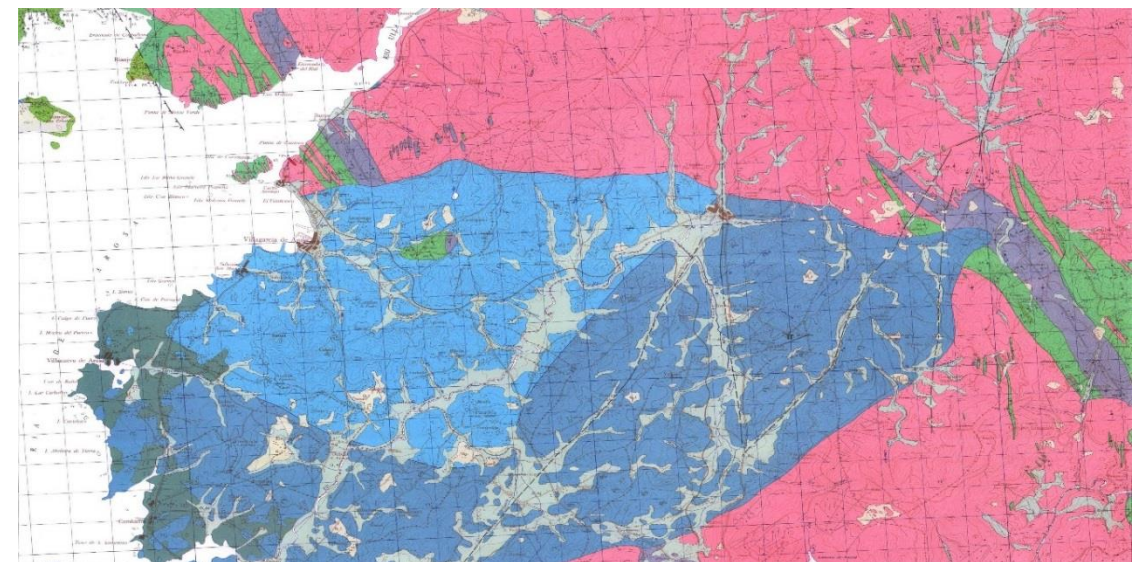
- Granodiorita de Caldas de Reis.

Este macizo ocupa cerca del 50 por ciento de la superficie de la Hoja y al igual que el grupo anterior su permeabilidad está ligada al grado de tectonización que presenta.

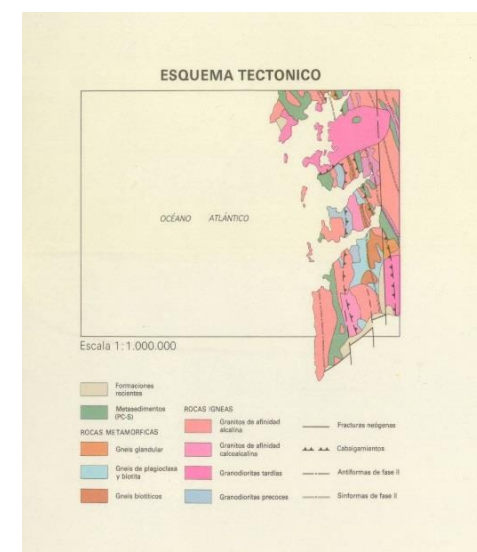
En general, ésta es baja por fisuración, y algo más favorable por percolación en las zonas meteorizadas.

Como conclusión, puede decirse que en esta Hoja, aun teniendo puntualmente unas posibilidades hidrogeológicas interesantes para el abastecimiento de aguas, es más conveniente el aprovechamiento de la hidrología de superficie, dado el elevado índice pluviométrico de la región.

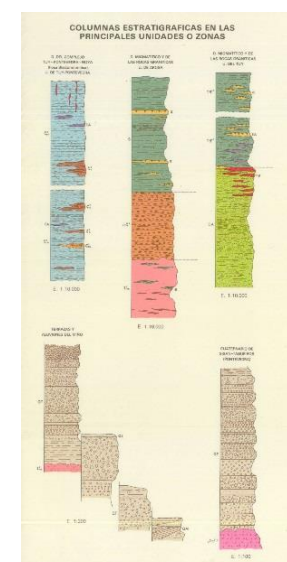
## 10. MAPA GEOLÓGICO, ESQUEMA TECTÓNICO Y COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS



MAPA GEOLÓGICO



ESQUEMA TECTÓNICO



COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS



## ANEJO VI: GEOTECNIA



## ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                    | 3 |
| 2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....                    | 3 |
| 3. TRABAJOS REALIZADOS.....                             | 3 |
| 4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES..... | 4 |
| 5. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO.....           | 5 |
| 6. ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN.....                       | 6 |
| APÉNDICE C: UBICACIÓN SONDEOS Y CALICATAS               |   |





## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las condiciones geotécnicas que, tanto a escala general como a escala particular cabe esperar que condicionen el desarrollo de las obras en la variante. Tanto los estudios geológicos como los geotécnicos constituyen una base fundamental para la realización de un buen proyecto ya que un reconocimiento insuficiente del terreno puede llevar a graves problemas durante la construcción con el consiguiente incremento de costes.

La finalidad general de estos estudios es la de proporcionar una información suficiente al proyectista, con la profundidad que requiere la fase considerada del proyecto, sobre el comportamiento mecánico de los suelos y rocas expuestos en el anejo geológico, estimando parámetros geotécnicos y proporcionando un análisis técnico para taludes y cimentaciones.

Dado que la obra es de carácter académico, hay que señalar que los sondeos y calicatas mostradas en este proyecto no son reales, dado la imposibilidad de hacer los ensayos sobre el terreno real, y se aceptan como válidos. De todas formas, los resultados obtenidos de estos ensayos ficticios estarán en concordancia con las características geotécnicas y geo mecánicas de la zona donde se realizará la obra.

## 2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

Se describirán y analizarán las condiciones y características presentes en el terreno a lo largo de la variante proyectada. De este estudio geotécnico se extraen muchas de las conclusiones necesarias para la completa definición de la obra objeto del proyecto.

Los objetivos básicos son:

- Reconocer la naturaleza y los parámetros geotécnicos de la traza.
- Estimar el recubrimiento de suelos y rocas meteorizadas.
- Conocer las condiciones de excavación y voladura.
- Clasificar los distintos materiales para su posible empleo en rellenos.
- Determinar la capacidad portante en las zonas en que se ubiquen rellenos y estructuras.
- Realizar una previsión y estimación de los asentos.
- Diseñar taludes estables, tanto en desmonte como en terraplén.
- Definir la categoría de explanada que, finalmente, tendrá nuestra variante.

## 3. TRABAJOS REALIZADOS

Con el fin de reconocer las distintas unidades geológicas definidas en el anejo de Geología, se ha realizado una campaña de investigaciones geotécnicas “in situ” para la realización del Presente Proyecto Fin de Grado.

### 3.1 TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de investigación han consistido básicamente en la realización de 4 sondeos centrados en la cimentación de gradas y vestuarios principalmente y 3 catas en las zonas del terreno de juego, y el aparcamiento.

#### 3.1.1 CALICATAS

En la zona objeto de estudio se han excavado 3 calicatas mecánicas mediante una retroexcavadora mixta, alcanzando diferentes profundidades limitadas por la longitud del brazo de la maquinaria. El objeto de estas catas es reconocer desde el punto de vista geológico los distintos materiales que conforman el sustrato más superficial, así como determinar la profundidad a la que se sitúa la superficie freática, si fuese detectada, y el comportamiento de los materiales aflorados en su presencia.

Durante su excavación se han tomado muestras de los materiales que conforman el sustrato de la zona de estudio, a fin de proceder a su reconocimiento mediante la realización de ensayos de laboratorio.

Los datos obtenidos de estas calicatas se recogen en las siguientes tablas:

| CALICATAS      | C-1       | C-2       | C-3       |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| PROFUNDIDAD    | 3.7       | 3.0       | 3.3       |
| NIVEL FREÁTICO | No aflora | No aflora | No aflora |

#### Calicata C-1

| DESCRIPCIÓN DEL SUELO | PROFUNDIDAD (m) | IDENTIFICACIÓN VISUAL Y COMENTARIOS                                  |
|-----------------------|-----------------|--|
| Tierra vegetal        | 0-0.3           | Suelo arenoso de color negruzco con abundante materia orgánica       |
| Arenas graníticas     | 0.3-3.6         | Arenas graníticas-limosas con muy bajo contenido de materia orgánica |
| Roca granítica        | > 3.6           | Rocas graníticas, con alto grado de alteración                       |





#### Calicata C-2

| DESCRIPCIÓN DEL SUELO | PROFUNDIDAD (m) | IDENTIFICACIÓN VISUAL Y COMENTARIOS                                  |
|-----------------------|-----------------|--|
| Tierra vegetal        | 0-0.4           | Suelo arenoso de color negruzco con abundante materia orgánica       |
| Arenas graníticas     | 0.4-3.0         | Arenas graníticas-limosas con muy bajo contenido de materia orgánica |
| Roca granítica        | > 3.0           | Rocas graníticas, con alto grado de alteración                       |

#### Calicata C-3

| DESCRIPCIÓN DEL SUELO | PROFUNDIDAD (m) | IDENTIFICACIÓN VISUAL Y COMENTARIOS                                  |
|-----------------------|-----------------|--|
| Tierra vegetal        | 0-0.5           | Suelo arenoso de color negruzco con abundante materia orgánica       |
| Arenas graníticas     | 0.5-3.2         | Arenas graníticas-limosas con muy bajo contenido de materia orgánica |
| Roca granítica        | > 3.2           | Rocas graníticas, con alto grado de alteración                       |

### 3.1.2 SONDEOS

El reconocimiento geotécnico mediante sondeos es, en términos generales, el modo más directo para conocer el terreno en profundidad ya que permite la recuperación de testigos y la toma de muestras para ensayos de laboratorio o in situ. De esta forma permiten conocer de una forma continua el terreno que se está atravesando, así como algunas características del mismo.

La profundidad de los reconocimientos debe ser suficiente para reconocer todos los niveles que tengan influencia en el comportamiento de la obra; es frecuente establecer como profundidad mínima la que permita llegar hasta roca sana y cuando existan zonas de arcillas y limos deben atravesar por completo estos materiales. Los sondeos se han realizado a rotación con tubo doble y con inyección de agua. El diámetro de la perforación es de 65mm.

Se han realizado 4 sondeos mecánicos obteniéndose los siguientes resultados:

| SONDEO | PROFUNDIDAD ALCANZADA (m) |
|--------|---------------------------|
| S-1    | 6.8                       |
| S-2    | 5.6                       |
| S-3    | 7.1                       |
| S-4    | 6.6                       |

### 3.2 ANÁLISIS EN LABORATORIO

Se han tomado muestras en todas las catas para realizar ensayos de diversos tipos sobre las mismas. Las muestras son porciones representativas de un terreno que conservan algunas o la totalidad de las propiedades del mismo (esto depende del tipo de muestra tomada), y que se extraen para su identificación y para realizar ensayos de laboratorio.

En este caso se trata de muestras tomadas con una toma muestras en el fondo de las catas, por lo que son muestras inalteradas, adecuadas para la determinación de propiedades geotécnicas. Los ensayos realizados han sido los siguientes:

- Clasificación e identificación
- Granulometría
- Contenido de humedad
- Peso específico
- Límites de Atterberg (plasticidad)
- Densificación
- Proctor Normal
- Resistencia
- Compresión simple

### 4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

De los datos obtenidos a partir de los ensayos realizados así como de la información geológica general existente sobre el lugar, se puede concluir, que en la zona de estudio el subsuelo está constituido fundamentalmente por tres capas: una primera de rellenos, seguida de un suelo arenoso limoso depositado sobre un sustrato rocoso alterado.

#### - Nivel 0: Tierra vegetal

Se trata de la capa más superficial, constituida por un nivel areno-limoso y alto contenido en materia orgánica, de color negruzco, con un espesor promedio de unos 40 cm. Este nivel carece de interés geotécnico ya que es está constituido por una capa de suelo natural con baja capacidad portante, baja compacidad y alta porosidad. Su contenido en materia orgánica le confiere una alta compresibilidad. Por estos motivos, estos suelos deben ser eliminados o saneados cualquiera que sea la construcción a realizar.

#### - Nivel 1: Arenas graníticas

Por debajo de la tierra vegetal aflora un suelo granular formado por una arena limosa que constituye un esquisto completamente meteorizado (grado V). Con un índice de plasticidad medio y color rojizo se caracteriza porque se observa la estructura original de la roca. Aparecen intercalados



niveles con un mayor contenido en cuarzós cuyo origen se asocia a procesos de relleno de discontinuidades.

Para determinar la resistencia se ha efectuado dos ensayos de compresión simple, realizado sobre una muestra inalterada y 4 ensayos de corte directo. No se han podido realizar ensayos triaxiales sobre muestras inalteradas por desmenuzarse la muestra al intentar tallarla. En los ensayos de resistencia a compresión simple se han obtenido valores de 2,75 Kg/cm<sup>2</sup> y 1,24 Kg/cm<sup>2</sup>. Estos valores se han tornado para tener una mayor información sobre el terreno. Su utilidad como parámetro a tomar en los cálculos es escasa dado el tamaño de la muestra.

#### Nivel 2: Sustrato rocoso

Este sustrato rocoso consiste en una roca granítica que presenta un grado de alteración alto en su parte externa, apareciendo feldespatos alterados.

Los resultados obtenidos del ensayo de compresión simple realizado indican una resistencia de 95 Kp/cm<sup>2</sup>. Se trata pues de un estrato de una capacidad resistente alta.

El sustrato rocoso presenta distintas familias de diaclasas, de dirección principalmente vertical, con un relleno de cuarzo micro cristalino. Este relleno no es de gran resistencia y en la rotura a compresión simple, el testigo rompió a través de estas discontinuidades.

El sustrato rocoso ofrecerá alta capacidad de carga y ausencia de asentos. También garantizará la estabilidad de los taludes dispuestos. Se adoptarían, de estar presentes en la obra desmontes y terraplenes, los siguientes valores de diseño:

- Desmorte: 1H: 1V.
- Terraplén: 3H: 2V.

Durante el estudio de las calicatas y sondeos, no se ha encontrado el nivel freático, si bien este, puede acusar variaciones estacionales debidas al régimen de precipitaciones, para las obras del presente proyecto, con profundidades de excavación inferiores a 4,00m, no se considera que el nivel freático origine problemas significativos.

De los ensayos de identificación y densificación realizados con muestras obtenidas de las calicatas se deducen las siguientes características:

| PROCEDENCIA DE LA MUESTRA                        | C-1                  | C-2                  | C-3                  |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Tipo de material</b>                          | Arena limo-arcillosa | Arena limo-arcillosa | Arena limo-arcillosa |
| <b>% que pasa por el tamiz 0.080 UNE</b>         | 40.5                 | 40.5                 | 59.2                 |
| <b>Límites de Attemberg:</b>                     |                      |                      |                      |
| <b>Límite líquido</b>                            | 42.8                 | 37.4                 | 48.9                 |
| <b>Límite plástico</b>                           | 28.6                 | 30.8                 | 32.1                 |
| <b>Índice de plasticidad</b>                     | 14.2                 | 6.6                  | 16.8                 |
| <b>Densidad seca inicial (gr/cm<sup>3</sup>)</b> | 1.44                 | 1.42                 | 1.43                 |
| <b>Humedad natural (%)</b>                       | 18.1                 | 19.1                 | 20.2                 |
| <b>Sulfatos solubles (%)</b>                     | Inapreciables        | Inapreciables        | Inapreciables        |
| <b>Materia orgánica</b>                          | 0.69                 |                      | 1.65                 |
| <b>Proctor modificado:</b>                       |                      |                      |                      |
| <b>Densidad máxima(gr/cm<sup>3</sup>)</b>        | 1.77                 | 1.56                 | 1.65                 |
| <b>Humedad óptima (%)</b>                        | 17.6                 | 24                   | 21.6                 |
| <b>Índice CBR</b>                                | 16                   | 28                   | 11                   |
| <b>Clasificación del suelo</b>                   | Suelo adecuado       | Suelo adecuado       | Suelo adecuado       |

## 5. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO

En este apartado se procederán al estudio del posible aprovechamiento del material excavado en la parte oeste para la construcción de la explanada del aparcamiento y las zonas de terraplén. Para la utilización en terraplenes, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y puentes clasifica los suelos en los tipos siguientes, según su granulometría, Límite Líquido (LL), Índice de Plasticidad (IP), densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal, índice CBR y contenido de materia orgánica:

- Suelos inadecuados (I).
- Suelos tolerables (T).
- Suelos adecuados (A).
- Suelos seleccionados (S)

En este caso, observando los datos anteriores concluimos que se encuentran suelos adecuados. Según el propio PG-3 el empleo de estos suelos será: en coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados. También podrán utilizarse suelos tolerables, estabilizados con cal o cemento de acuerdo con los Artículos 510 y 512 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para



obras de carreteras y puentes. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará el tipo de suelo a emplear en cada caso.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados. Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

La Instrucción de Carreteras, en sus Normas sobre Secciones de firme, considera 3 categorías de explanadas en función de los resultados del ensayo CBR:

| CBR       | TIPO DE EXPLANADA |
|-----------|-------------------|
| 5<CBR<10  | E1                |
| 10<CBR<20 | E2                |
| 20<CBR    | E3                |

A la vista de esto, el suelo de la parcela es de categoría E2.

## 6. ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN

El estudio de la cimentación se establece en función de los resultados obtenidos con el trabajo de campo (calicatas y sondeos), ensayos de laboratorio y el tipo de sustrato existente.

Para conocer cuál es el tipo de cimentación más apropiada para nuestro caso en concreto, sería necesario saber con exactitud las cargas que transmitirá la estructura al terreno. El valor de estas cargas, sólo los conoceremos después de realizar el cálculo completo de la estructura.

Para realizar una valoración a priori de las condiciones de cimentación, y rechazando por supuesto la capa de tierra vegetal como estrato para cimentación, se analizarán las alternativas de cimentación posibles.

Básicamente este epígrafe se refiere a elegir entre los dos tipos de cimentación más habituales: superficiales o profundas.

En este caso la elección es trivial, dado que la presencia somera de capas de roca altamente competentes hace totalmente inviable la ejecución de cimentaciones profundas a base de pilotes. De este modo, y apoyándonos también en el menor coste que suponen, recomendamos la construcción de cimentaciones superficiales a base de zapatas.

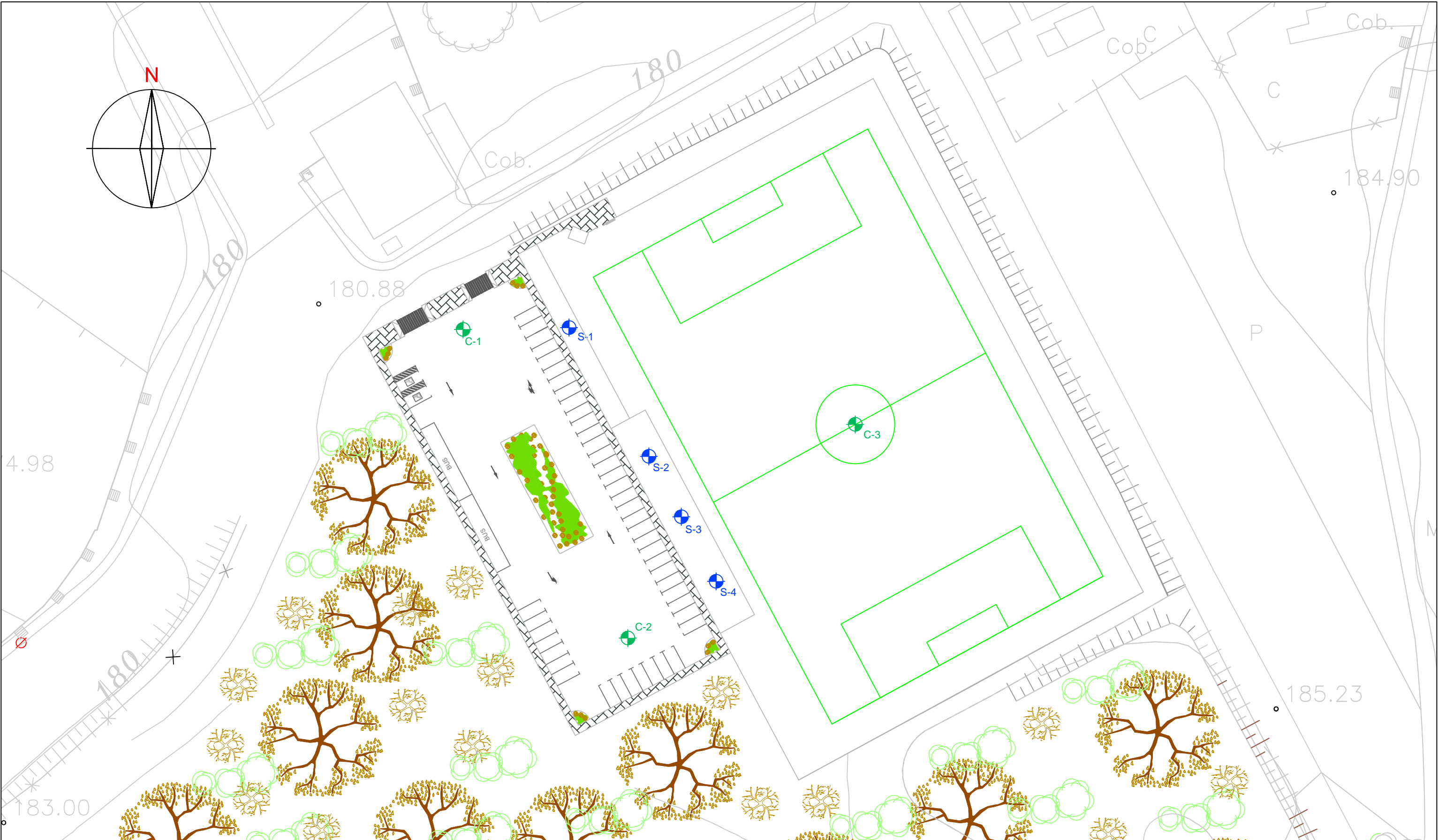
Dentro de la tipología de cimentaciones superficiales existen diversas posibilidades con diferentes mecanismos de trabajo:


- Zapatas aisladas
- Zapatas combinadas

- Zapatas continuas bajo pilares
- Zapatas continuas bajo muro
- Zapatas arriostradas o atadas
- Losas
- Emparrillados

Además, según su morfología pueden ser rectas, escalonadas, aligeradas, etc. y según su forma pueden ser rectangulares, cuadradas, circulares,...

La elección de una u otra depende en gran medida de las capacidades resistentes del terreno en que se va a ejecutar la cimentación. Así, en este caso en el que los parámetros resistentes del suelo son bastante altos se puede elegir realizar la solución más simple, que consiste en la ejecución de zapatas aisladas rectas (cuadradas o rectangulares) bajo cada uno de los pilares de la estructura. Esta solución es además la más habitual, por lo que la experiencia en su ejecución es amplia y variada.



|  |   |  |   |   |                 |                  |   |
|--|---|--|---|---|-----------------|------------------|---|
|  | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos | AUTOR DEL PROYECTO:<br>LUCÍA BARROS CASTRO | TÍTULO DEL PROYECTO:<br>ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA | DESCRIPCIÓN DEL PLANO:<br>UBICACIÓN SONDEOS Y CALICATAS |                 |                  | FIRMA:<br> |
|  | UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA  | FECHA:<br>JUNIO 2017                       |   | Nº PLANO:<br>APÉNDICE C                                 | HOJA:<br>1 de 1 | ESCALA:<br>1/700 |   |





## ANEJO VII: ESTUDIO SÍSMICO



ÍNDICE:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....           | 3 |
| 2. APLICACIÓN DE LA NORMA..... | 3 |
| 3. SISMICIDAD.....             | 3 |
| 4. CONCLUSIONES.....           | 4 |





## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es definir el grado de sismicidad de la zona de actuación así como el valor de la aceleración sísmica de cálculo y las correspondientes que se deben tener en cuenta en el cálculo de la estructura, en cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-0.2.

Dicha Norma tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable.

La finalidad de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

## 2. APLICACIÓN DE LA NORMA

### 2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

La Norma NCSE-02 es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones substanciales de la estructura (por ejemplo: vaciado de interior dejando sólo la fachada), son asimilables a todos los efectos a las de construcción de nueva planta.

### 2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen: Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.

Se ha decidido clasificar el presente proyecto dentro de las construcciones de importancia moderada.

### 2.3 CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

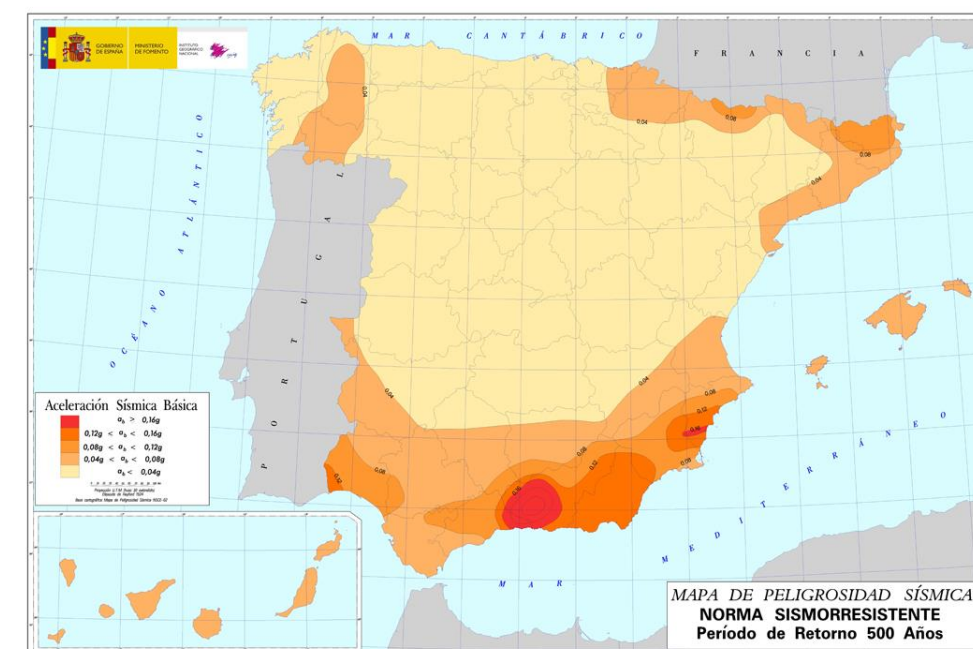
La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el apartado 2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, ac, (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

## 3. SISMICIDAD

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, ab -un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En el anejo 1 de la Norma, se detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica mayores o iguales a 0.04g. Consultándola, se ha observado que el municipio de Moraña no se encuentra entre ellos.





#### 4. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, debido a la clasificación del presente proyecto y que en el municipio a estudiar tiene una aceleración sísmica básica menor a 0.04g, se concluye que la aplicación de esta Norma no es obligatoria en el presente proyecto.



# ANEJO VIII: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



ÍNDICE:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....     | 3 |
| 2. CARTOGRAFÍA BASE..... | 3 |
| 3. TOPOGRAFÍA.....       | 3 |
| 4. HIDROGRAFÍA.....      | 3 |
| 5. REPLANTEO.....        | 3 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es describir el material topográfico empleado para el desarrollo del proyecto, los tratamientos aplicados sobre éste y definir el estado actual de los terrenos, así como realizar el replanteo de la obra que se define.

Dadas las características académicas del proyecto no se ha podido realizar un levantamiento topográfico del terreno ni la comprobación de la cartografía de la que se ha dispuesto. Dichas operaciones deberían hacerse en caso de tratarse de un proyecto real, ya que de ello depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

## 2. CARTOGRAFÍA BASE

La cartografía empleada para el desarrollo del presente proyecto es la cartografía proporcionada por el Ayuntamiento de Moraña, a escala 1:1000.

La cartografía original representaba las curvas de nivel cada 2 metros, por lo que, al no considerarse suficiente para este proyecto, ha sido necesario interpolarlas para obtenerlas cada metro.

Dado que el presente trabajo constituye un Proyecto de Fin de Grado de una titulación académica no se realiza la comprobación de la cartografía que habría que hacer a partir de un vértice geodésico. Esta comprobación ha de realizarse forzosamente en el caso de abordar un proyecto de construcción en la vida real, ya que de ella depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

## 3. TOPOGRAFÍA

La zona de realización del proyecto se encuentra en una gran parcela designada por el plan general de ordenación municipal de Moraña aprobada en el año 2001 como suelo rústico apto.

La parcela en la que se sitúan las instalaciones presenta las siguientes características generales:

- Área de la parcela: 13.500 m<sup>2</sup>
- Perímetro: 482.6 m
- Cota máxima: 192.8 m
- Cota mínima: 181.5 m

## 4. HIDROGRAFÍA

En el interior de la parcela no se observa, ningún tipo de curso fluvial, tanto de carácter permanente como intermitente. Por este motivo, no se hace necesaria la canalización de ningún tipo de curso superficial.

Por otro lado, lo que sí será necesario es recoger las aguas de escorrentía que provoquen las lluvias sobre la parcela. Por tanto, se deberá establecer una red de drenaje que evacue la lluvia caída hacia la red de alcantarillado municipal. Esta red de drenaje debe incluir tanto a las zonas permeables (áreas ajardinadas) como a las impermeables (como aceras) y por tanto proclives al encharcamiento.

Debido a la impermeabilidad de estas últimas zonas, en ellas será necesario disponer de los sumideros que constituyan el acceso del agua a la red de drenaje, así como de unas pendientes mínimas transversales que conduzcan el agua a esos sumideros.

Todo lo relacionado con la red de drenaje en la parcela se calculará en su anejo correspondiente.

## 5. REPLANTEO

Es preciso establecer unos puntos de referencia fijos antes de iniciar la ejecución de las obras. Estos puntos sirven de referencia para determinar la correcta ubicación de los distintos elementos que contempla el proyecto y se denominan bases de replanteo.

Debido al carácter académico de este Proyecto Fin de Grado no fue posible encargar un trabajo topográfico sobre el terreno para fijar estas bases de replanteo. Por tanto fueron tomadas directamente de la cartografía. Para hacer esta simplificación es necesario confiar en que las coordenadas reflejadas en la misma sean exactas.

Según la documentación consultada, los criterios que se deben seguir para seleccionar las bases de replanteo son los siguientes:

- Deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos que formen deberán ser mayores de 30°.
- Deben ser fácilmente accesibles, para que se puedan establecer en ellas las estaciones topográficas que deban realizar el trabajo de replanteo.
- Por último, la distancia entre vértices adyacentes ha de ser menor de 200m.

Siguiendo estos criterios, las bases de replanteo elegidas, en coordenadas UTM, son las siguientes:





| BASE DE REPLANTEO | X         | Y         | Z     |
|-------------------|-----------|-----------|-------|
| BR-1              | 1339.2629 | 1257.0959 | 180.5 |
| BR-2              | 1441.5667 | 1312.0654 | 180.1 |
| BR-3              | 1497.9877 | 1204.7746 | 184.4 |
| BR-4              | 1425.7427 | 1165.3839 | 189.3 |
| BR-5              | 1382.4512 | 1174.1467 | 192.6 |



## ANEJO IX: MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                          | 3 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS..... | 3 |
| 3. TRABAJOS REALIZADOS.....                   | 3 |
| 4. VOLÚMENES.....                             | 3 |



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende describir los criterios que se han seguido para el cálculo de los volúmenes originados por los movimientos de tierra que serán necesarios en la parcela, así como la cota de explanación a la que se dispondrá el edificio de vestuarios y gradas y también el terreno de juego.

El estudio del movimiento de tierras consta fundamentalmente en la elaboración de secciones del terreno, de tal modo que podamos representar los movimientos realizados.

Se ha partido de la cartografía original del terreno, con curvas de nivel cada 2 m, y se ha interpolado para obtenerlas cada 1m.

El movimiento de tierras se calculará con el programa MDT.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Cabe destacar que se trata de una remodelación de un campo de fútbol ya existente, de tal forma que para definir el movimiento de tierras, se diferencias varias zonas. En la primera zona se encuentra la zona del terreno de juego (a cota 183.5). Por otro lado, la zona de graderío, con una estructura de hormigón armado con una cubierta metálica, con una cota de cimentación también de 183.5 m. Estas dos primeras zonas seguirán estando a la misma cota. Por último, la tercera zona será la relativa al aparcamiento, que cuenta con una pendiente longitudinal del 2% y una transversal del 2% desde el eje central del aparcamiento, con 44 plazas para automóviles, 2 para personas con movilidad reducida y 2 para autobuses, está a una cota de 189.8m.

La parcela actual es prácticamente horizontal salvo el aparcamiento, que la cota más alta (192.6m) está a nueve metros sobre la cota del terreno de juego. Toda la parcela se encuentra a una diferencia de cota de 3 metros respecto a la carretera que da acceso a ella con una cota de 181m. El movimiento de tierras necesario será la zona del aparcamiento y la posterior nivelación de los distintos pavimentos para conseguir la pendiente necesaria para evacuar las aguas pluviales.

Los taludes para remate de las explanaciones serán de 1,5 para terraplenes y 1 para desmontes.

## 3. TRABAJOS REALIZADOS

La primera de las operaciones que se deben realizar es el desbroce y limpieza superficial de la totalidad de la superficie de terreno natural, lo que comprende la eliminación de árboles y la capa de tierra vegetal. Esta limpieza se realizará por medios mecánicos, con una pala cargadora, retirando la capa de tierra vegetal y apilándola en la zona ajardinada y talud para enriquecer su suelo. Una vez eliminada esta capa se procederá a realizar la excavación hasta las cotas de explanación fijadas.

Dadas las características del terreno, el desmonte de tierras se realizará por medios mecánicos (palas cargadoras y retroexcavadoras, fundamentalmente). El volumen de desmonte será transportado a vertedero, a excepción del necesario para terraplén y nivelar para dar las pendientes necesarias. Una vez realizada y configurada la nueva topografía de la parcela se procede a abrir las zanjas tanto para las instalaciones como para las cimentaciones.

Sólo después de completado el perfil definitivo de las explanaciones y taludes de la parcela se procederá al extendido por medios mecánicos de la capa vegetal en las zonas ajardinadas y taludes.

## 4. VOLÚMENES

Dado que, como hemos dicho, se trata de una remodelación de un campo de fútbol, los volúmenes de movimientos de tierras son muy pequeños. Solo serán necesarios en la zona del aparcamiento y la mayor parte serán operaciones de desmonte, teniendo en cuenta el tipo de terreno del que se trata y que está a una cota más elevada que el resto de terrenos. El resto de la parcela, donde se sitúan las demás instalaciones está completamente nivelada.

Para el cálculo de los volúmenes, se han tenido en cuenta los movimientos de tierra relativos a la zona de actuación y la ejecución de la cimentación. Los resultados obtenidos son los siguientes:

| P.K.           | SUPERFICIE<br>DESMONTE | SUPERFICIE<br>TERRAPLÉN | VOLUMEN<br>DESMONTE | VOLUMEN<br>TERRAPLÉN |
|----------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 0              | 0                      | 0                       | 0                   | 0                    |
| 0              | 0                      | 83.705                  | 0                   | 688.108              |
| 10             | 0                      | 53.917                  | 8.113               | 161.78               |
| 20             | 1.623                  | 4.345                   | 312.925             | 159.738              |
| 30             | 60.962                 | 0                       | 921.688             | 164.079              |
| 40             | 123.375                | 0                       | 1530.707            | 170.954              |
| 50             | 182.766                | 0                       | 2092.459            | 177.031              |
| 60             | 125.725                | 0                       | 2561.54             | 182.364              |
| 70             | 176.582                | 0                       | 2975.406            | 186.911              |
| 80             | 318.499                | 0                       | 3386.465            | 191.131              |
| 90             | 358.794                | 0                       | 1877.507            | 99.354               |
| 95             | 375.611                | 0                       | 0                   | 0                    |
| <b>TOTALES</b> | <b>1933.937</b>        | <b>141.967</b>          | <b>15666.81</b>     | <b>1659.324</b>      |

Se obtiene por tanto, 15666.81 m<sup>3</sup> de desmonte y 1659.324m<sup>3</sup> de terraplén. La diferencia neta es de 14007.486 m<sup>3</sup>, siendo la mayor parte volumen de desmonte. Se considerará que todo el material extraído a excepción de las cantidades para dar las pendientes necesarias para evacuar aguas será transportado al vertedero más cercano.



# ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES





## ÍNDICE:

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                   | 3  |
| 2. NORMATIVA CONSIDERADA.....                          | 3  |
| 3. CONDICIONANTES DE DISEÑO.....                       | 3  |
| 4. ACCIONES A CONSIDERAR.....                          | 4  |
| 5. COMBINACIÓN DE ACCIONES.....                        | 6  |
| 6. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES.....        | 7  |
| 7. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES.....        | 7  |
| 8. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES.....             | 8  |
| 9. COMBINACIÓN DE ACCIONES.....                        | 8  |
| 10. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO..... | 9  |
| 11. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA.....             | 14 |
| APÉNDICE A: LISTADOS DE PILARES.....                   | 22 |
| APÉNDICE B: LISTADOS DE VIGAS.....                     | 33 |
| APÉNDICE C: LISTADOS DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....  | 52 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente capítulo es la justificación técnica de los elementos estructurales de hormigón que componen la instalación, así como la descripción de los modelos de cálculo y simplificaciones aplicadas. También se procederá a exponer las acciones consideradas y las posibles combinaciones de las mismas, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad razonables que produzcan un equilibrio entre el funcionamiento seguro y duradero de la estructura y el coste mínimo posible.

## 2. NORMATIVA CONSIDERADA

La normativa básica que se ha seguido para la redacción de este anejo y para el Cálculo de las estructuras es la siguiente:

- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural.
- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural: Acero.
- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural: Cimientos.
- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural: Acciones en la edificación.
- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad en caso de incendio.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

## 3. CONDICIONANTES DE DISEÑO

### 3.1. INTRODUCCIÓN

La principal estructura objeto de este proyecto, es decir, la estructura que compone las instalaciones para deportistas y las gradas, puede calificarse como una estructura singular, y de análisis complejo. Esta estructura consta fundamentalmente de:

- Cimentación superficial mediante zapatas.
- Esqueleto de hormigón armado constituido por, pilares verticales y vigas.
- Forjados unidireccionales.
- Gradas prefabricadas sobre vigas inclinadas.

Además de esta estructura, existe una edificación con las instalaciones para uso de los espectadores (baños públicos y bar), compuesta por un entramado de estos mismos componentes; zapatas como elementos de cimentación, vigas y pilares.

La descripción geométrica completa tanto de las edificaciones como de cada uno de los elementos estructurales resultantes del cálculo se refleja en el documento de planos del proyecto.

Para el cálculo de las estructuras de hormigón y la cubierta del graderío, se han utilizado varios programas informáticos de CYPE INGENIEROS:

- CYPECAD v.2012c
- CYPE: Nuevo metal 3D

### 3.2. PARÁMETROS DE DISEÑO

Para plantear el diseño del graderío se han tenido en cuenta diversos aspectos que habían sido fijados en anejos anteriores relacionados con aspectos como la cubierta, perfil de las gradas, o instalaciones.

- Distancia entre pórticos: la distancia entre los pórticos transversales de la estructura es de 5.6 metros. Es una distancia totalmente aceptable en este tipo de estructuras. Una mayor distancia aumentaría el coste de la obra.
- El movimiento de tierras debía ser una solución de compromiso entre el menor impacto ambiental y el menor movimiento de tierras.
- El perfil de las gradas vendría marcado por el análisis de visibilidad realizado en cada una de las alternativas planteadas en el estudio previo y que ahora se concretará de modo exacto.
- Las instalaciones que se necesitan bajo el graderío principal ocupan un espacio determinado que debe ser asegurado.

### 3.3. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

Uno de los principales factores que debe de cumplir una grada es que todos los espectadores vean perfectamente el área deportiva y su visión no sea perturbada por otros asistentes al evento o por los soportes de marquesinas, parapetos, elementos separadores, altavoces, focos, etc. que deben estar situados de forma que no impidan la visibilidad.

Para conseguir este propósito es necesario dotar a la grada de una pendiente adecuada que se determinará gracias a la línea de visión hasta un punto de referencia. El punto de referencia en campos de fútbol se considera la línea de fuera de banda más cercana a los espectadores.

Para asegurar esta visibilidad se empleará la siguiente expresión:

$$C = \frac{D(N + R)}{(D + T)} - R$$



donde:

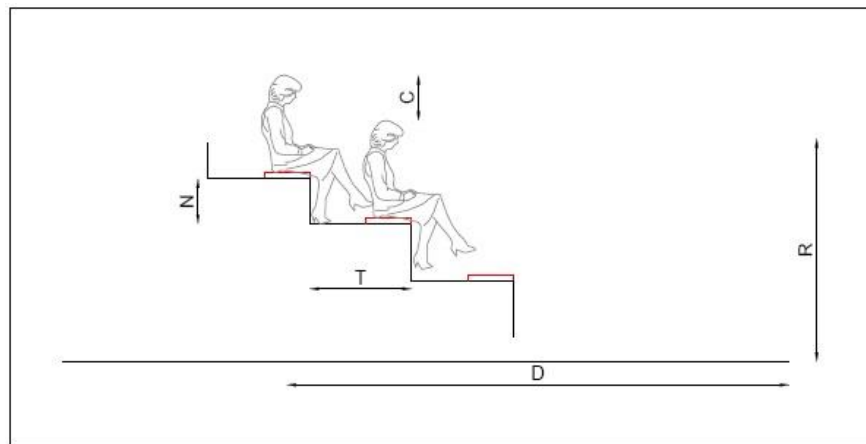
- $D$ : distancia horizontal desde la posición individual hasta el punto de enfoque
- $C$ : parámetro que marca la distancia desde la línea de visión hasta la parte superior de la cabeza
- $N$ : altura de contrahuella
- $R$ : altura vertical entre el nivel de los ojos y el punto de enfoque
- $T$ : profundidad de cada fila

La FIFA establece unos valores de  $C$  para cada fila:

- Mínimo:  $C = 6$  cm
- Correcto:  $C = 9$  cm
- Recomendable:  $C \geq 12$  cm

Se realiza un estudio de  $C$  para cada fila de la grada elegida en el anejo de alternativas, obteniéndose los siguientes valores:

| FILA | D    | N   | R    | T   | C    |
|------|------|-----|------|-----|------|
| 1    | 3.20 | 0.5 | 2.58 | 0.9 | 0.17 |
| 2    | 4.10 | 0.5 | 3.08 | 0.9 | 0.14 |
| 3    | 5.00 | 0.5 | 3.57 | 0.9 | 0.12 |
| 4    | 5.90 | 0.5 | 4.07 | 0.9 | 0.10 |
| 5    | 6.80 | 0.5 | 4.57 | 0.9 | 0.09 |



Para dimensionar, se considera que la altura de una persona sentada es de 1.32m.

#### 4. ACCIONES A CONSIDERAR

Para la valoración de las acciones se ha empleado lo expuesto en el CTE DB SE-AE (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación).

##### 4.1. ACCIONES VARIABLES

**Sobrecarga de uso:** La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Para la determinación de las sobrecargas de uso se ha considerado la siguiente tabla expuesta en el CTE:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

| Categoría de uso |  | Subcategorías de uso |   | Carga uniforme<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Carga concentrada<br>[kN] |
|------------------|--|----------------------|---|--|---------------------------|
| A                | Zonas residenciales  | A1                   | Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles  | 2                                      | 2                         |
|                  |  | A2                   | Trasteros   | 3                                      | 2                         |
| B                | Zonas administrativas  |                      |   | 2                                      | 2                         |
| C                | Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D) | C1                   | Zonas con mesas y sillas  | 3                                      | 4                         |
|                  |  | C2                   | Zonas con asientos fijos  | 4                                      | 4                         |
|                  |  | C3                   | Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. | 5                                      | 4                         |
|                  |  | C4                   | Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas   | 5                                      | 7                         |
|                  |  | C5                   | Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)  | 5                                      | 4                         |
| D                | Zonas comerciales  | D1                   | Locales comerciales   | 5                                      | 4                         |
|                  |  | D2                   | Supermercados, hipermercados o grandes superficies  | 5                                      | 7                         |
| E                | Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)                             |                      |   | 2                                      | 20 <sup>(1)</sup>         |
| F                | Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>   |                      |   | 1                                      | 2                         |
| G                | Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>   | G1 <sup>(7)</sup>    | Cubiertas con inclinación inferior a 20°  | 1 <sup>(4)</sup> <sup>(6)</sup>        | 2                         |
|                  |  |                      | Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(8)</sup>  | 0,4 <sup>(4)</sup>                     | 1                         |
|                  |  | G2                   | Cubiertas con inclinación superior a 40°  | 0                                      | 2                         |

De la misma forma, para la valoración de las cargas muertas, se ha tenido en cuenta los valores expuestos en el CTE: Acciones en la edificación. Anejo C.

A continuación se presenta una tabla resumen con valores orientativos de las acciones gravitatorias que actúan sobre las estructuras:



| PLANTA                           | SOBRECARGA DE USO |                            |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------|
|                                  | Categoría         | Valor (kN/m <sup>2</sup> ) |
| <b>Cubierta</b>                  | G1                | 1                          |
| <b>Graderío. Planta Superior</b> | C2                | 4                          |
| <b>Graderío. Planta Baja</b>     | C3                | 5                          |
| <b>Edificio Instalaciones</b>    | C3                | 5                          |

Acciones sobre barandillas: La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor se considerará el de la siguiente tabla:

| Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios |                          |
|---|--------------------------|
| Categoría de uso  | Fuerza horizontal [kN/m] |
| C5  | 3,0                      |
| C3, C4, E, F  | 1,6                      |
| Resto de los casos  | 0,8                      |

En este caso como la planta de las gradas es una categoría C2, se considera una carga de 0.8 kN/m.

Viento: La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo:

$q_b$ : la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

$C_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

$C_p$  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Para el cálculo más exacto de la presión dinámica del viento, según el anejo D, teniendo en cuenta que la obra está situada en la zona B del mapa le corresponde un valor de 0.45 KN/m<sup>2</sup>.

Para el segundo término, el coeficiente de exposición, tendremos tres valores, en función de la altura y considerando que se trata de una zona tipo III (zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas).

En cuanto al coeficiente de presión, dependerá de la esbeltez, por lo tanto habrá varios valores de acción del viento dependiendo de la planta que se trate.

En el siguiente cuadro se encuentran los valores de cada componente del viento en función de la planta y el edificio que se trate:

| COMPONENTES VIENTO               |       |       |       |     |      |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-----|------|
|                                  | $q_b$ | $C_e$ | $C_p$ |     |      |
| <b>Graderío. Planta Superior</b> | 0.45  | 1.85  | X     | 0.7 | -0.4 |
|                                  |       |       | Y     | 0.7 | -0.3 |
| <b>Graderío. Planta Baja</b>     | 0.45  | 1.50  | X     | 0.7 | -0.4 |
|                                  |       |       | Y     | 0.7 | -0.3 |
| <b>Edificio Instalaciones</b>    | 0.45  | 1.42  | X     | 0.7 | -0.3 |
|                                  |       |       | Y     | 0.7 | -0.3 |

Aplicando la fórmula inicial y considerando los coeficientes de presión más desfavorables para cada planta (en los tres casos, en el eje X), se obtiene los siguientes valores de acciones del viento:

| VIENTO ( $q_e$ , kN/m <sup>2</sup> ) |       |
|--------------------------------------|-------|
| <b>Graderío. Planta Superior</b>     | 0.58  |
|                                      | -0.33 |
| <b>Graderío. Planta Baja</b>         | 0.47  |
|                                      | -0.27 |
| <b>Edificio Instalaciones</b>        | 0.44  |
|                                      | -0.19 |

En cuanto a la cubierta, la carga del viento se calculará según el anejo D. Los dos primeros términos serán los mismos que los obtenidos para la planta superior, sin embargo, el coeficiente de presión se obtiene mediante el ejemplo de marquesina a un agua, considerando que es el más semejante a la cubierta de este proyecto:



| VIENTO CUBIERTA (kN/m <sup>2</sup> ) |                |                |                |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| q <sub>b</sub>                       | c <sub>e</sub> | c <sub>p</sub> | q <sub>e</sub> |
| 0.45                                 | 2.24           | -1.6           | -1.612         |
|                                      |                | -2.2           | -2.217         |
|                                      |                | -2.5           | -2.52          |

**Acciones térmicas:** De acuerdo con lo especificado en la norma DB SE-AE Acciones en la Edificación, para una estructura formada por pilares y vigas estas acciones pueden no considerarse cuando se disponen juntas de dilatación a distancia adecuada. Se obvian, por tanto, los cálculos referidos tanto a los efectos térmicos como a los reológicos sin más que considerar una adecuada disposición de los elementos constructivos. Suele estimarse que la distancia entre juntas de dilatación en estructuras ordinarias de hormigón armado no debe sobrepasar los 40m, por lo que no serán precisas en este caso salvo que los pilares sean de gran rigidez.

**Nieve:** La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q<sub>n</sub>, puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta

s<sub>k</sub> el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal

Como la pendiente de la cubierta es de 5% el coeficiente de forma se puede considerar uno mientras que el valor de sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal depende de la altitud. En este caso Moraña tiene una altitud de 339m y según el anejo D, s<sub>k</sub> sería 0.6 kN/m<sup>2</sup>. Por lo tanto la acción de nieve a considerar en el cálculo de la cubierta metálica es 0.6 kN/m<sup>2</sup>.

## 4.2 ACCIONES ACCIDENTALES

Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

**Acciones sísmicas:** De acuerdo con lo desarrollado en el Anejo 6: Estudio sísmico, redactado basándose en la Norma Sismorresistente NCSE- 2002, no es necesario considerar acciones sísmicas.

**Impacto:** No se consideran acciones de impacto sobre las estructuras proyectadas para el campo de fútbol.

**Incendio:** Según lo indicado en la normativa, deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo de la situación persistente.

## 4.3 ACCIONES PERMANENTES

**Peso propio:** El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

| PESO PROPIO                      |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| <b>Cubierta</b>                  | 1.00 kN/m <sup>2</sup> |
| <b>Graderío. Planta Superior</b> | 25.0 kN/m <sup>3</sup> |
| <b>Graderío. Planta Baja</b>     | 25.0 kN/m <sup>3</sup> |
| <b>Edificio Instalaciones</b>    | 25.0 kN/m <sup>3</sup> |

En este caso, el programa utilizado ya considera por defecto el valor del peso propio.

## 5. COMBINACIÓN DE ACCIONES

### 5.1. INTRODUCCIÓN

Según la EHE, las acciones a considerar en el proyecto de una estructura o elemento estructural se pueden clasificar según los criterios siguientes:

- Clasificación por su naturaleza.
- Clasificación por su variación en el tiempo.
- Clasificación por su variación en el espacio.

### 5.2. CLASIFICACIÓN POR SU NATURALEZA

Las acciones se pueden clasificar según su naturaleza en los siguientes grupos:





Acciones directas: Son aquellas que se aplican directamente sobre la estructura. En este grupo se incluyen:

- Peso propio de la estructura.
- Restantes cargas permanentes.
- Sobrecargas de uso, etc.

Acciones indirectas: Son aquellas deformaciones o aceleraciones impuestas capaces de dar lugar, de un modo indirecto, a fuerzas. En este grupo se incluyen:

- Efectos debidos a la temperatura.
- Asientos de la cimentación.
- Acciones reológicas.
- Acciones sísmicas.

### 5.3. CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES POR SU VARIACIÓN EN EL TIEMPO

Las acciones se pueden clasificar por su variación en el tiempo en los siguientes grupos:

Acciones Permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo momento y son constantes en magnitud y posición. Dentro de este grupo se engloban:

- Peso propio de la estructura.
- Peso de los elementos embebidos.
- Accesorios y del equipamiento fijo.

Acciones Permanentes de Valor no Constante (G\*): Son aquellas que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante. Dentro de este grupo se incluyen aquellas acciones cuya variación es función del tiempo transcurrido y se producen en un único sentido tendiendo a un valor límite, tales como las acciones reológicas, etc. El pretensado (P) puede considerarse de este tipo.

Acciones Variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura. Dentro de este grupo se incluyen:

- Sobrecargas de uso.
- Acciones climáticas.
- Acciones debidas al proceso constructivo.

Acciones Accidentales (A): Son aquellas cuya posibilidad de aparecer es pequeña pero de gran importancia. En este grupo se incluyen las acciones debidas a impactos, explosiones, etc. Los efectos sísmicos pueden considerarse de este tipo.

### 5.4. CLASIFICACIÓN DE ACCIONES POR SU VARIACIÓN EN EL ESPACIO

Las acciones se pueden clasificar según su variación en el espacio en los siguientes grupos:

Acciones fijas: Son aquellas que se aplican siempre en la misma posición. Dentro de este grupo se incluyen básicamente las acciones debidas al peso propio de los elementos estructurales y funcionales.

Acciones libres: Son aquellas cuya posición puede ser variable en la estructura. Dentro de este grupo se incluyen fundamentalmente las sobrecargas de uso.

### 6. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

El valor característico de una acción es su principal valor representativo. Puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fije mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de ser superado durante un periodo de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción.

### 7. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación de los Estados Limites. Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos, según sea su tipo. El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico,  $FK$ , por un factor  $\Psi_i$ .

En general, para las acciones permanentes, el valor representativo es el valor característico.

Para las acciones variables, dependiendo del tipo de estructura y de las cargas consideradas, pueden existir los siguientes valores característicos:

- Valor de combinación:  $\Psi_0 Q_K$ . Es el valor de la acción cuando actúa aisladamente o con alguna otra acción variable.
- Valor frecuente:  $\Psi_1 Q_K$ . Es el valor de la acción que es sobrepasado en solo periodos de corta duración respecto de la vida útil de la estructura.
- Valor cuasi-permanente:  $\Psi_2 Q_K$ . Es el valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura.

En general, para las acciones accidentales, el valor representativo es el valor característico.



## 8. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como producto del valor representativo por un coeficiente parcial de seguridad.

$$F_d = \gamma_f \cdot \Psi_i \cdot F_K$$

Siendo:

- $F_d$ : valor de cálculo de la acción F.
- $\gamma_f$ : coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada.

### 8.1. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Como coeficientes de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los E.L.U se adoptan los siguientes:

| TIPO DE ACCIÓN                          | Situación persistente o transitoria |                       | Situación accidental  |                       |
|---|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|   | Efecto favorable                    | Efecto desfavorable   | Efecto favorable      | Efecto desfavorable   |
| <b>Permanente</b>                       | $\gamma_G = 1.00$                   | $\gamma_G = 1.35$     | $\gamma_G = 1.35$     | $\gamma_G = 1.00$     |
| <b>Pretensado</b>                       | $\gamma_P = 1.00$                   | $\gamma_P = 1.00$     | $\gamma_P = 1.00$     | $\gamma_P = 1.00$     |
| <b>Permanente de valor no constante</b> | $\gamma_{G^*} = 1.00$               | $\gamma_{G^*} = 1.50$ | $\gamma_{G^*} = 1.50$ | $\gamma_{G^*} = 1.00$ |
| <b>Variable</b>                         | $\gamma_Q = 0.00$                   | $\gamma_Q = 1.50$     | $\gamma_Q = 1.50$     | $\gamma_Q = 1.00$     |
| <b>Accidental</b>                       |                                     |                       | $\gamma_A = 1.00$     | $\gamma_A = 1.00$     |

### 8.2. ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límites de Servicio se adoptan los de la siguiente tabla:

| TIPO DE ACCIÓN                          |                  | Efecto favorable      | Efecto desfavorable   |
|---|------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Permanente</b>                       |                  | $\gamma_G = 1.00$     | $\gamma_G = 1.00$     |
| <b>Pretensado</b>                       | Armatura pretesa | $\gamma_P = 0.95$     | $\gamma_P = 1.05$     |
|   | Armatura postesa | $\gamma_P = 0.90$     | $\gamma_P = 1.10$     |
| <b>Permanente de valor no constante</b> |                  | $\gamma_{G^*} = 1.00$ | $\gamma_{G^*} = 1.00$ |
| <b>Variable</b>                         |                  | $\gamma_Q = 0.00$     | $\gamma_Q = 1.00$     |

## 9. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones. Cada combinación estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones puede ser determinante.

### 9.1. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum \gamma_{G^*,j} G_{k^*,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situaciones accidentales:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum \gamma_{G^*,j} G_{k^*,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,i} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situaciones sísmicas:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum \gamma_{G^*,j} G_{k^*,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

$G_{k,j}$ : Valor característico de las acciones permanentes.

$G_{k^*,j}$ : Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

$P_k$ : Valor característico de la acción del pretensado.

$Q_{k,1}$ : Valor característico de la acción variable determinante.

$\psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ : Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.

$\psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ : Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.

$\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ : Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.

$A_k$ : Valor característico de la acción accidental.

$A_E$ : Valor característico de la acción sísmica.

El Estado Límite Último de Fatiga supone comprobaciones especiales que dependen del tipo de material considerado, lo que da lugar a los criterios particulares siguientes:



- Para la comprobación a fatiga de armaduras y dispositivos de anclaje se considerara exclusivamente la situación producida por la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad.
- Para la comprobación a fatiga del hormigón se tendrán en cuenta las solicitaciones producidas por las cargas permanentes y la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad para ambas acciones.

## 9.2. ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Para estos Estados Limite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias.

En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

### · Combinación poco probable:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum \gamma_{G^*,j} G_{k^*,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

### · Combinación frecuente:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum \gamma_{G^*,j} G_{k^*,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,i} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

### · Combinación cuasipermanente:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum \gamma_{G^*,j} G_{k^*,j} + \gamma_P P_k + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## 10. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

### 10.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura principal es la correspondiente a las instalaciones auxiliares de deportistas (vestuarios, gradas, oficina...). Toda ella se ejecuta en hormigón y está formada por un entramado de pilares, vigas y vigas inclinadas. En su conjunto ocupa una superficie de 354.42 m<sup>2</sup>, con una longitud de 39.6 m y 8.95 m de ancho.

En cuanto al edificio de las instalaciones, con los mismos materiales y elementos que la anterior, abarca un total de 163.8 m<sup>2</sup>, con 39 m de longitud y 4.2 m de ancho.

A continuación se describe de forma somera los diferentes elementos que forman dichas estructuras:

### Cimentación

La cimentación estará formada en su mayoría por zapatas cuadradas aisladas, con cantos de 40 cm en ambas edificaciones, unidas todas ellas mediante vigas de atado.

### Pilares

Todos los pilares que componen el graderío nacen en la planta de cimentación y se distribuyen en 3 filas longitudinales, siendo la primera y la última las que conforman el contorno de la estructura. La fila situada al noroeste, servirá de apoyo de la cubierta metálica. Las otras dos, servirán de apoyo a las vigas inclinadas transmitiendo las cargas del graderío a la cimentación. Se compone de un total de 24 pilares de unas dimensiones de 40x40 cm, mientras que en la otra edificación, estará definida por un total de 18 pilares de 30x30cm.

### Vigas

En el documento nº2 planos se realiza el despiece de las vigas, incluyendo las vigas inclinadas, las cuales servirán de apoyo a las gradas prefabricadas que se dispondrán sobre ellas. Estas gradas tendrán forma de L y serán pretensadas, capaces de salvar la luz existente entre las vigas inclinadas.

### Accesos

Los accesos a la planta baja se realizan mediante una puerta frontal, que permiten el acceso a los distintos almacenes, vestuarios, salas y oficinas.

Para acceder al graderío, se dispone una escalera lateral en 2 tramos, con una huella de 0.3 m y una contrahuella de 0.175 y un ancho de 1.65 metros, que conecta la planta baja con la planta superior, accediendo así a la parte alta del graderío.

Asimismo, existen un total de 4 escaleras en el graderío, formados por peldaños dobles apoyados sobre la estructura del graderío, que conectan la parte baja del graderío con la parte alta.

### 10.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

A continuación se expondrán las plantas definidas, así como los elementos que contienen y sus características dimensionales principales. La estructura principal de las gradas, se divide en 2 plantas principales y presenta las siguientes características:

### Materiales utilizados:

- Hormigones: para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25/B/20/IIIa,  $f_{ck} = 25$  MPa,  $\gamma_c = 1.50$



· Aceros por elemento y posición:

Aceros en barras: para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S, Control Normal;  $f_{yk} = 4077$  kp/cm<sup>2</sup>;  $\gamma_s = 1.15$

Aceros en perfiles:

| Tipos de aceros para perfiles | Acero | Límite elástico (kP/cm <sup>2</sup> ) | Módulo elasticidad (kP/cm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|-------|---------------------------------------|--|
| <b>Aceros conformados</b>     | S235  | 2396                                  | 2140673                                  |
| <b>Aceros laminados</b>       | S275  | 2803                                  | 2140673                                  |

Grupos y plantas:

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre de la planta | Altura | Cota |
|-------|------------------|--------|---------------------|--------|------|
| 1     | Forjado 1        | 1      | Forjado 1           | 5.00   | 5.00 |
| 0     | Cimentación      |        |                     |        | 0    |

Pilares:

| Referencia | Coord. (P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior     | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|------------|----------------|
| P1         | ( 0.00, 0.00)   | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P2         | ( 5.60, 0.00)   | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P3         | ( 11.20, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P4         | ( 16.80, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P5         | ( 22.40, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P6         | ( 28.00, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P8         | ( 39.20, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P9         | ( 39.20, -3.65) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P10        | ( 33.60, -3.65) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P11        | ( 28.00, -3.65) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P12        | ( 22.40, -3.65) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P13        | ( 16.80, -3.65) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P14        | ( 11.20, -3.65) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P15        | ( 5.60, -3.65)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P16        | ( -0.00, -3.65) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P17        | ( -0.00, -8.50) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P18        | ( 5.60, -8.50)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P19        | ( 11.20, -8.50) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P21        | ( 22.40, -8.50) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P22        | ( 28.00, -8.50) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P23        | ( 33.60, -8.50) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P24        | ( 39.20, -8.50) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P25        | ( 16.80, -8.50) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P26        | ( 33.60, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |

Losas y elementos de cimentación:

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 Kp/cm<sup>2</sup>
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 Kp/cm<sup>2</sup>



Cimentación:

| Referencias                | Geometría  | Armado                     |
|----------------------------|--|----------------------------|
| P1                         | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 50.0 cm<br>Ancho inicial Y: 50.0 cm<br>Ancho final X: 50.0 cm<br>Ancho final Y: 50.0 cm<br>Ancho zapata X: 100.0 cm<br>Ancho zapata Y: 100.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25 |
| P2, P3, P4, P5,<br>P6, P26 | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 45.0 cm<br>Ancho inicial Y: 45.0 cm<br>Ancho final X: 45.0 cm<br>Ancho final Y: 45.0 cm<br>Ancho zapata X: 90.0 cm<br>Ancho zapata Y: 90.0 cm<br>Canto: 40.0 cm   | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25 |
| P8, P10, P15               | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 70.0 cm<br>Ancho inicial Y: 70.0 cm<br>Ancho final X: 70.0 cm<br>Ancho final Y: 70.0 cm<br>Ancho zapata X: 140.0 cm<br>Ancho zapata Y: 140.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 6Ø16c/25<br>Y: 6Ø16c/25 |
| P9, P11, P12,<br>P13, P14  | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 65.0 cm<br>Ancho inicial Y: 65.0 cm<br>Ancho final X: 65.0 cm<br>Ancho final Y: 65.0 cm<br>Ancho zapata X: 130.0 cm<br>Ancho zapata Y: 130.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 5Ø16c/25<br>Y: 5Ø16c/25 |

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| P16, P18, P23         | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 60.0 cm<br>Ancho inicial Y: 60.0 cm<br>Ancho final X: 60.0 cm<br>Ancho final Y: 60.0 cm<br>Ancho zapata X: 120.0 cm<br>Ancho zapata Y: 120.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 5Ø16c/25<br>Y: 5Ø16c/25   |
| P17, P24              | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 80.0 cm<br>Ancho inicial Y: 80.0 cm<br>Ancho final X: 80.0 cm<br>Ancho final Y: 80.0 cm<br>Ancho zapata X: 160.0 cm<br>Ancho zapata Y: 160.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Sup X: 6Ø12c/28<br>Sup Y: 6Ø12c/28<br>Inf X: 6Ø12c/28<br>Inf Y: 6Ø12c/28 |
| P19, P21, P22,<br>P25 | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 55.0 cm<br>Ancho inicial Y: 55.0 cm<br>Ancho final X: 55.0 cm<br>Ancho final Y: 55.0 cm<br>Ancho zapata X: 110.0 cm<br>Ancho zapata Y: 110.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25   |





Vigas de atado:

| Referencias  | Tipo   | Geometría                        | Armado   |
|--|--------|----------------------------------|--|
| [P1 - P2],<br>[P2 - P3],<br>[P3 - P4],<br>[P4 - P5],<br>[P5 - P6],<br>[P6 - P26],<br>[P11 - P10],<br>[P10 - P9],<br>[P12 - P11],<br>[P13 - P12],<br>[P14 - P13],<br>[P15 - P14],<br>[P16 - P15],<br>[P17 - P18],<br>[P18 - P19],<br>[P19 - P25],<br>[P21 - P22],<br>[P25 - P21],<br>[P22 - P23],<br>[P23 - P24],<br>[P26 - P8] | CB.3.1 | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 3 Ø16<br>Estribos: 1xØ8c/25 |
| [P16 - P1],<br>[P15 - P2],<br>[P14 - P3],<br>[P13 - P4],<br>[P12 - P5],<br>[P11 - P6],<br>[P10 - P26],<br>[P9 - P8]  | CB.3.1 | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 3 Ø16<br>Estribos: 1xØ8c/25 |
| [P23 - P10],<br>[P22 - P11],<br>[P21 - P12],<br>[P25 - P13],<br>[P19 - P14],<br>[P18 - P15],<br>[P17 - P16],<br>[P24 - P9]   | CB.3.1 | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 3 Ø16<br>Estribos: 1xØ8c/25 |

Escaleras planta baja- planta alta graderío:

· Geometría

Ámbito: 1.650 m  
Huella: 0.3 m  
ContraHuella: 0.175 m  
Peldaño: Hormigonado con la losa

· Cargas

Peso propio: 1.375 t/m<sup>2</sup>  
Peldaño: 0.189 t/m<sup>2</sup>  
Barandillas: 0.08 t/m  
Solado: 0.150 t/m<sup>2</sup>  
Sobrecarga de uso: 0.40 t/m<sup>2</sup>

· Geometría del tramo

Planta final: Forjado 1  
Planta inicial: Cimentación  
Espesor: 0.55 m  
Huella: 0.3m  
ContraHuella: 0.175 m  
Nº de escalones: 29  
Desnivel que salva: 5.08 m  
Meseta sin apoyos

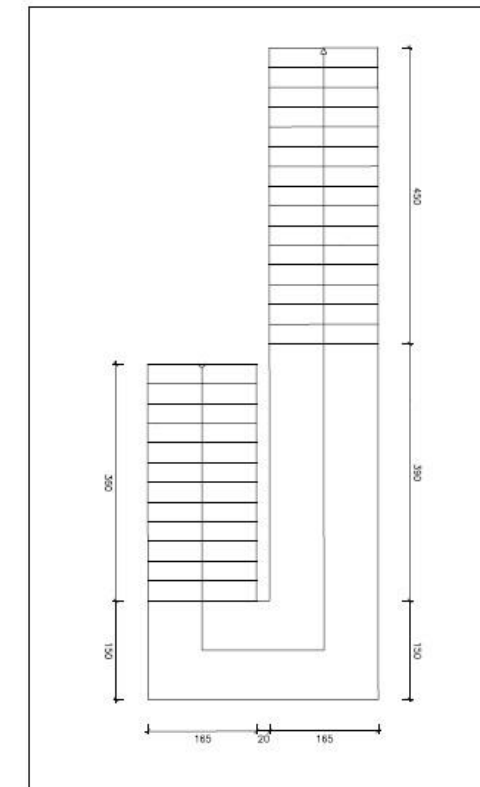
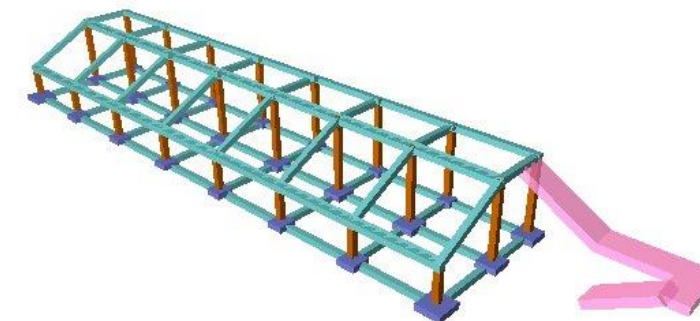


Imagen de la estructura final en CYPECAD en 3D:





En la edificación donde se encuentran los baños públicos y el bar para uso de los espectadores, tiene una única planta, de dos metros de altura. Las características son las mismas que la anterior en cuanto a elementos y materiales utilizados. A continuación se resumen todos estos elementos:

Pilares:

| Referencia | Coord(P.Fijo)   | GI- GF | Vinculación exterior     | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|------------|----------------|
| P1         | ( 0.00, 0.00)   | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P2         | ( 4.33, 0.00)   | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P3         | ( 8.66, 0.00)   | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P4         | ( 12.99, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P5         | ( 17.32, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P6         | ( 21.65, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P7         | ( 25.98, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P8         | ( 30.31, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P9         | ( 34.64, 0.00)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P10        | ( 34.64, -4.20) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P11        | ( 30.31, -4.20) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P12        | ( 25.98, -4.20) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P13        | ( 21.65, -4.20) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P14        | ( 17.32, -4.20) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P15        | ( 12.99, -4.20) | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P16        | ( 8.66, -4.20)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P17        | ( 4.33, -4.20)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |
| P18        | ( 0.00, -4.20)  | 0-1    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.40           |

Cimentación:

| Referencias                              | Geometría  | Armado                     |
|--|--|----------------------------|
| P1, P2, P8, P9,<br>P10, P11, P17,<br>P18 | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 55.0 cm<br>Ancho inicial Y: 55.0 cm<br>Ancho final X: 55.0 cm<br>Ancho final Y: 55.0 cm<br>Ancho zapata X: 110.0 cm<br>Ancho zapata Y: 110.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25 |

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| P3, P4, P5, P6,<br>P7, P12, P13,<br>P14, P15, P16 | Zapata cuadrada excéntrica<br>Ancho inicial X: 50.0 cm<br>Ancho inicial Y: 50.0 cm<br>Ancho final X: 50.0 cm<br>Ancho final Y: 50.0 cm<br>Ancho zapata X: 100.0 cm<br>Ancho zapata Y: 100.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25 |
|---|--|----------------------------|

Vigas de atado:

| Referencias   | Tipo | Geometría                        | Armado   |
|---|------|----------------------------------|--|
| [P1 - P2],<br>[P2 - P3],<br>[P3 - P4],<br>[P4 - P5],<br>[P5 - P6],<br>[P6 - P7],<br>[P7 - P8],<br>[P8 - P9],<br>[P11 - P10],<br>[P12 - P11],<br>[P13 - P12],<br>[P14 - P13],<br>[P15 - P14],<br>[P16 - P15],<br>[P17 - P16],<br>[P18 - P17] | C.1  | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 2 Ø12<br>Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P18 - P1],<br>[P17 - P2],<br>[P16 - P3],<br>[P15 - P4],<br>[P14 - P5],<br>[P13 - P6],<br>[P12 - P7],<br>[P11 - P8],<br>[P10 - P9]  | C.1  | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 2 Ø12<br>Estribos: 1xØ8c/30 |



## 11. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

### 11.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente capítulo es la justificación técnica de los elementos estructurales metálicos que componen la cubierta del graderío del campo de fútbol, así como la descripción de los modelos de cálculo y simplificaciones aplicadas.

### 11.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS CORREAS DE LA CUBIERTA

En primer lugar se dimensionará las correas que formarán parte de la cubierta. Para eso se debe tener en cuenta las dimensiones de cada pórtico de la cubierta.

| Datos de pórticos |               |  |                |
|-------------------|---------------|--|----------------|
| Pórtico           | Tipo exterior | Geometría  | Tipo interior  |
| 1                 | Un agua       | Luz total: 9.45m<br>Alero izquierdo: 3.69m<br>Alero derecho: 2.87m | Pórtico rígido |

Habrán un total de ocho pórticos iguales, separados 5.6m. La cubierta tendrá un cerramiento con las siguientes características:

- Peso del cerramiento: 12 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga del cerramiento: 100 kg/m<sup>2</sup>

Y no tendrá cerramiento en los laterales.

Además de las cargas propias del cerramiento, se aplican las cargas de viento y nieve correspondientes calculadas con la norma CTE DB-SE AE.

Los datos obtenidos en el cálculo de las correas son los siguientes:

| Tipo de acero  | Acero | Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> ) | Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------|-------|---------------------------------------|---|
| Acero laminado | S275  | 2803                                  | 2140673                                     |

| Datos de correas de cubiertas |   |
|-------------------------------|---|
| Descripción de correas        | Parámetros de cálculo                     |
| Tipo de perfil: IPE 200       | Límite de flecha: L/250                   |
| Separación: 1.17m             | Número de vanos: 1 vano                   |
| Tipo de acero: S275           | Tipo de fijación: cubierta no colaborante |

El perfil seleccionado, un IPE 200, cumple todas las comprobaciones a resistencia, con un aprovechamiento del 98.38%. Las características de dicho perfil son las siguientes:

| Nudos               |                     | Longitud (m) | Características mecánicas |  |  |  |
|---------------------|---------------------|--------------|---------------------------|--|--|--|
| Inicial             | Final               | -            | Área (cm <sup>2</sup> )   | I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> ) | I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> ) | I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> ) |
| 8.827, 0.000, 2.924 | 8.827, 5.600, 2.924 | 5.600        | 28.50                     | 1943.0   | 142.40   | 6.98   |

Notas:

<sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado

<sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme

|                | Pandeo   |          | Pandeo lateral |          |
|----------------|----------|----------|----------------|----------|
|                | Plano XY | Plano XZ | Ala sup.       | Ala inf. |
| b              | 1.00     | 1.00     | 1.00           | 1.00     |
| L <sub>k</sub> | 5.600    | 5.600    | 5.600          | 5.600    |
| C <sub>m</sub> | 1.000    | 1.000    | 1.300          | 1.300    |
| C <sub>1</sub> | -        |          | 1.000          |          |

Notación:

b: Coeficiente de pandeo

L<sub>k</sub>: Longitud de pandeo (m)

C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos

C<sub>1</sub>: Factor de modificación para el momento crítico

| Medición de correas |               |                    |                                       |
|---------------------|---------------|--------------------|---------------------------------------|
| Tipo de correas     | Nº de correas | Peso lineal (kg/m) | Peso superficial (kg/m <sup>2</sup> ) |
| Correas de cubierta | 9             | 201.35             | 21.31                                 |

### 11.3 CÁLCULO DE LA CUBIERTA

La estructura de la cubierta está realizada con una estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente HEB e IPE, con uniones soldadas en obra. Se utilizarán placas de anclaje de acero S275 en perfil plano, con rigidizadores, de 195x105 mm, 188x105 y 307x76 de espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado B 400 S de 16 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientó.

La estructura de la cubierta está formada por 8 pórticos, separados 5.6 metros entre sí. Estos están formados cada uno de ellos por una viga tipo IPE 330 apoyada sobre dos pilares metálicos HEB 220. Entre cada pórtico se colocan correas de acero IPE 200, separadas 1.17 m como se especifica en los planos.



Sobre la estructura de la cubierta se dispone un panel sándwich compuesto por un doble paramento metálico perfilado, en cuyo interior se inyecta un núcleo de espuma de poliuretano de 30mm de espesor. La fijación de este panel se realiza mediante tornillos que quedan ocultos por un tapajuntas creado para tal efecto.

La pendiente de la cubierta es de 5°, con una luz en voladizo de 5.05 metros. En su conjunto, la cubierta tiene una longitud de 40.5 m y 9.25m de ancho.

Las características del material empleado en la cubierta son las siguientes:

| Materiales utilizados |             |                       |     |                       |                       |                |                     |
|-----------------------|-------------|-----------------------|-----|-----------------------|-----------------------|----------------|---------------------|
| Material              |             | E                     | v   | G                     | f <sub>y</sub>        | α <sub>t</sub> | γ                   |
| Tipo                  | Designación | (kp/cm <sup>2</sup> ) |     | (kp/cm <sup>2</sup> ) | (kp/cm <sup>2</sup> ) | (m/m°C)        | (t/m <sup>3</sup> ) |
| Acero laminado        | S275        | 2140672.8             | 0.3 | 825688.1              | 2803.3                | 0.000012       | 7.850               |

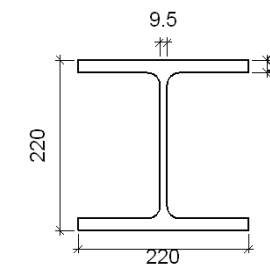
Donde

E: Módulo de elasticidad  
v: Módulo de Poisson  
G: Módulo de cortadura  
f<sub>y</sub>: Límite elástico  
α<sub>t</sub>: Coeficiente de dilatación  
γ: Peso específico

En el cálculo de la cubierta, se representarán los pórticos definidos, todos ellos iguales y separados 5.6m. Se les aplicarán las cargas calculadas en el apartado cuarto de este anejo, siguiendo el documento básico de acciones estructurales del código técnico de la edificación. En resumen, esas cargas serían, el peso propio (que lo considera el propio programa), la sobrecarga de uso, la carga de nieve y la carga de viento. Hay que considerar que a los dos pórticos de los laterales le corresponde la mitad de carga que a los restantes pórticos centrales. Además tendremos que tener en cuenta el peso de las correas, obtenido en el dimensionamiento previo de estas. Las características mecánicas de los perfiles usados son las que se especifican en la siguiente tabla:

| Características mecánicas |             |      |                              |                         |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |
|---------------------------|-------------|------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Material                  |             | Ref. | Descripción                  | A<br>(cm <sup>2</sup> ) | A <sub>vy</sub><br>(cm <sup>2</sup> ) | A <sub>vz</sub><br>(cm <sup>2</sup> ) | I <sub>yy</sub><br>(cm <sup>4</sup> ) | I <sub>zz</sub><br>(cm <sup>4</sup> ) | I <sub>t</sub><br>(cm <sup>4</sup> ) |
| Tipo                      | Designación |      |                              |                         |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |
| Acero laminado            | S275        | 1    | HE 220 B                     | 91                      | 52.80                                 | 16.07                                 | 8091.00                               | 2843.00                               | 76.57                                |
|                           |             | 2    | IPE 330                      | 62.60                   | 27.6                                  | 20.72                                 | 11770.00                              | 788.10                                | 28.15                                |
|                           |             | 3    | IPE 330, Simple con cartelas | 62.60                   | 27.6                                  | 20.72                                 | 11770.0                               | 788.10                                | 28.15                                |

Perfil HEB 220



| Geometría   |              |                |                  | Acero |                                      |                                      |
|-------------|--------------|----------------|------------------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Canto total | Ancho de ala | Espesor de ala | Espesor del alma | Tipo  | f <sub>y</sub> (kp/cm <sup>2</sup> ) | f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> ) |
| 220         | 220          | 16             | 95               | S275  | 2803.3                               | 4383.3                               |



Perfil IPE 330, simple con cartelas (cartela inicial inferior: 1.00m):

| Nudos   |       | Longitud (m) | Características mecánicas <sup>(1)</sup> |  |  |  |                               |                               |
|---------|-------|--------------|--|--|--|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Inicial | Final | -            | Área (cm <sup>2</sup> )                  | I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> ) | I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> ) | I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> ) | y <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> | z <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> |
| -       | -     | 5.069        | 101.53                                   | 47747.27   | 1181.60  | 40.11  | 0.00                          | 142.58                        |

Notas:

<sup>(1)</sup> Las características mecánicas mostradas corresponden a la sección inicial del perfil (N8)

<sup>(2)</sup> Inercia respecto al eje indicado

<sup>(3)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme

<sup>(4)</sup> Coordenadas del centro de gravedad

|                | Pandeo   |          | Pandeo lateral |          |
|----------------|----------|----------|----------------|----------|
|                | Plano XY | Plano XZ | Ala sup.       | Ala inf. |
| b              | 1.00     | 1.00     | 0.23           | 0.00     |
| L <sub>K</sub> | 5.069    | 5.069    | 1.180          | 0.000    |
| C <sub>m</sub> | 1.000    | 1.000    | 1.000          | 1.000    |
| C <sub>1</sub> | -        |          | 1.000          |          |

Notación:

b: Coeficiente de pandeo

L<sub>K</sub>: Longitud de pandeo (m)

C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos

C<sub>1</sub>: Factor de modificación para el momento crítico

Perfil IPE 330, simple con cartelas (cartela inicial inferior: 0.5m. Cartela final inferior: 0.5m):

| Nudos   |       | Longitud (m) | Características mecánicas <sup>(1)</sup> |  |  |  |                               |                               |
|---------|-------|--------------|--|--|--|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Inicial | Final | -            | Área (cm <sup>2</sup> )                  | I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> ) | I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> ) | I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> ) | y <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> | z <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> |
| -       | -     | 3.714        | 99.22                                    | 42513.09   | 1181.49  | 39.68  | 0.00                          | 127.21                        |

Notas:

<sup>(1)</sup> Las características mecánicas mostradas corresponden a la sección inicial del perfil (N22)

<sup>(2)</sup> Inercia respecto al eje indicado

<sup>(3)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme

<sup>(4)</sup> Coordenadas del centro de gravedad

|                | Pandeo   |          | Pandeo lateral |          |
|----------------|----------|----------|----------------|----------|
|                | Plano XY | Plano XZ | Ala sup.       | Ala inf. |
| b              | 1.00     | 1.00     | 0.32           | 0.00     |
| L <sub>K</sub> | 3.714    | 3.714    | 1.180          | 0.000    |
| C <sub>m</sub> | 1.000    | 1.000    | 1.000          | 1.000    |
| C <sub>1</sub> | -        |          | 1.000          |          |

Notación:

b: Coeficiente de pandeo

L<sub>K</sub>: Longitud de pandeo (m)

C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos

C<sub>1</sub>: Factor de modificación para el momento crítico



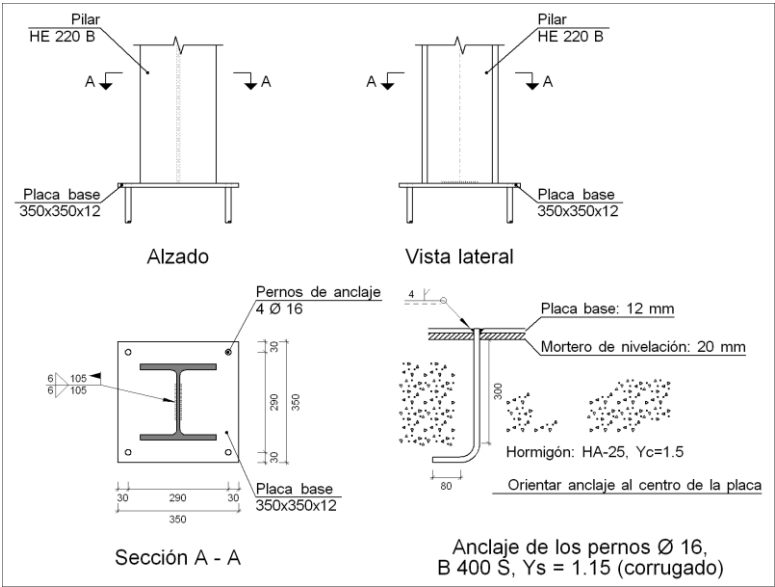


11.4 UNIONES DE LOS PERFILES

Normativa: CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Unión Tipo 1:

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios |           |            |            |              |          |                        |                        |            |       |                                      |                                      |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Pieza                     | Geometría |            |            |              | Taladros |                        |                        |            | Acero |                                      |                                      |
|                           | Esquema   | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo  | f <sub>y</sub> (kp/cm <sup>2</sup> ) | f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> ) |
| Placa base                |           | 350        | 350        | 12           | 4        | 28                     | 18                     | 6          | S275  | 2803.3                               | 4383.3                               |

c) Comprobación

1) Pilar HEB 220

| Soldaduras en ángulo |        |                                      |                                      |                                       |                             |            |                                      |            |                                      |                |
|----------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción          | a (mm) | Tensión de Von Mises                 |                                      |                                       |                             |            | Tensión normal                       |            | f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> ) | b <sub>w</sub> |
|                      |        | s <sup>^</sup> (kp/cm <sup>2</sup> ) | t <sup>^</sup> (kp/cm <sup>2</sup> ) | t <sub>//</sub> (kp/cm <sup>2</sup> ) | Valor (kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov. (%) | s <sup>^</sup> (kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov. (%) |                                      |                |
| Soldadura del alma   | 6      | 1391.9                               | 1391.9                               | 178.6                                 | 2800.8                      | 67.89      | 1391.9                               | 39.69      | 4383.3                               | 0.85           |

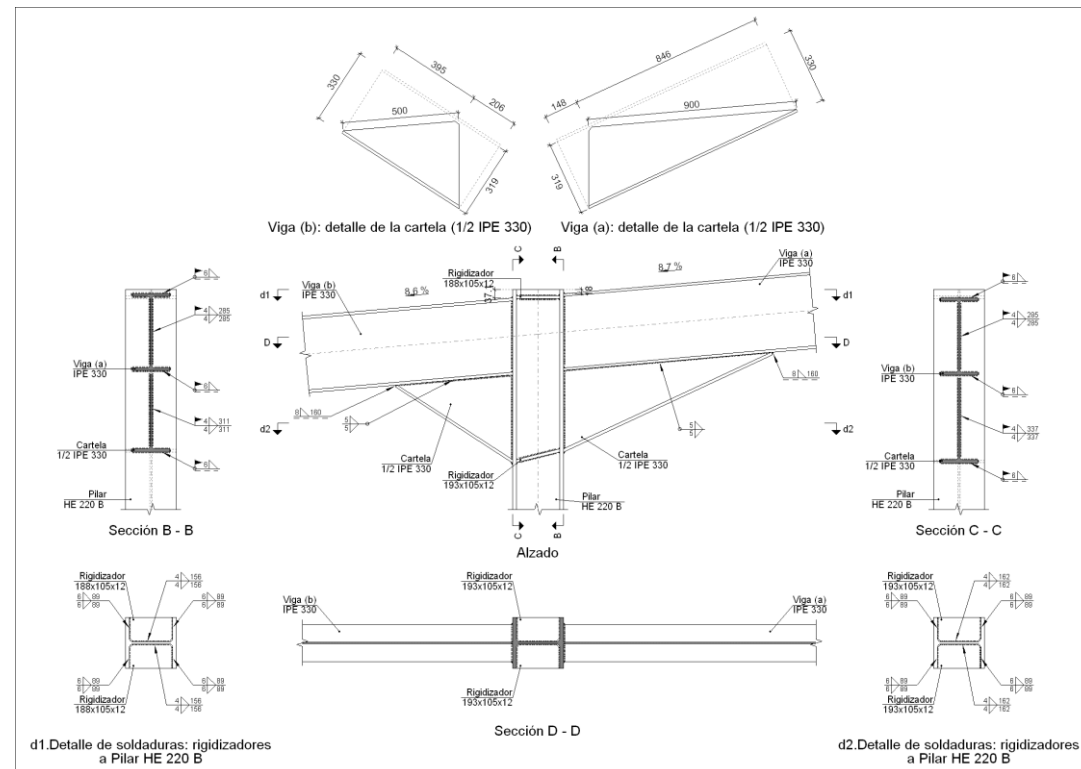
2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo  |        |                                      |                                      |                                       |                             |            |                                      |            |                                      |                |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción   | a (mm) | Tensión de Von Mises                 |                                      |                                       |                             |            | Tensión normal                       |            | f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> ) | b <sub>w</sub> |
|   |        | s <sup>^</sup> (kp/cm <sup>2</sup> ) | t <sup>^</sup> (kp/cm <sup>2</sup> ) | t <sub>//</sub> (kp/cm <sup>2</sup> ) | Valor (kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov. (%) | s <sup>^</sup> (kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov. (%) |                                      |                |
| Soldadura de perno en placa de anclaje(*)   | 4      | 0.0                                  | 0.0                                  | 298.0                                 | 516.1                       | 12.51      | 0.0                                  | 0.00       | 4383.3                               | 0.85           |
| (*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A. |        |                                      |                                      |                                       |                             |            |                                      |            |                                      |                |

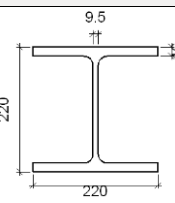
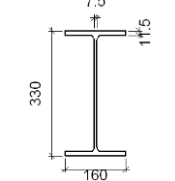


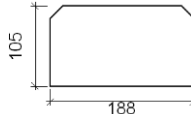
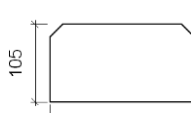
## Unión Tipo 2:

### a) Detalle



### b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles |             |   |                  |                    |                      |                       |       |                             |                             |
|----------|-------------|---|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza    | Descripción | Geometría   |                  |                    |                      |                       | Acero |                             |                             |
|          |             | Esquema   | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo  | $f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | $f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> ) |
| Pilar    | HE 220 B    |  | 220              | 220                | 16                   | 9.5                   | S275  | 2803.3                      | 4383.3                      |
| Viga     | IPE 330     |  | 330              | 160                | 11.5                 | 7.5                   | S275  | 2803.3                      | 4383.3                      |

| Elementos complementarios |   |            |            |              |       |                             |                             |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza                     | Geometría   |            |            |              | Acero |                             |                             |
|                           | Esquema   | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo  | $f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | $f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> ) |
| Rigidizador               |  | 188        | 105        | 12           | S275  | 2803.3                      | 4383.3                      |
| Rigidizador               |  | 193.8      | 105        | 12           | S275  | 2803.3                      | 4383.3                      |

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HEB 220

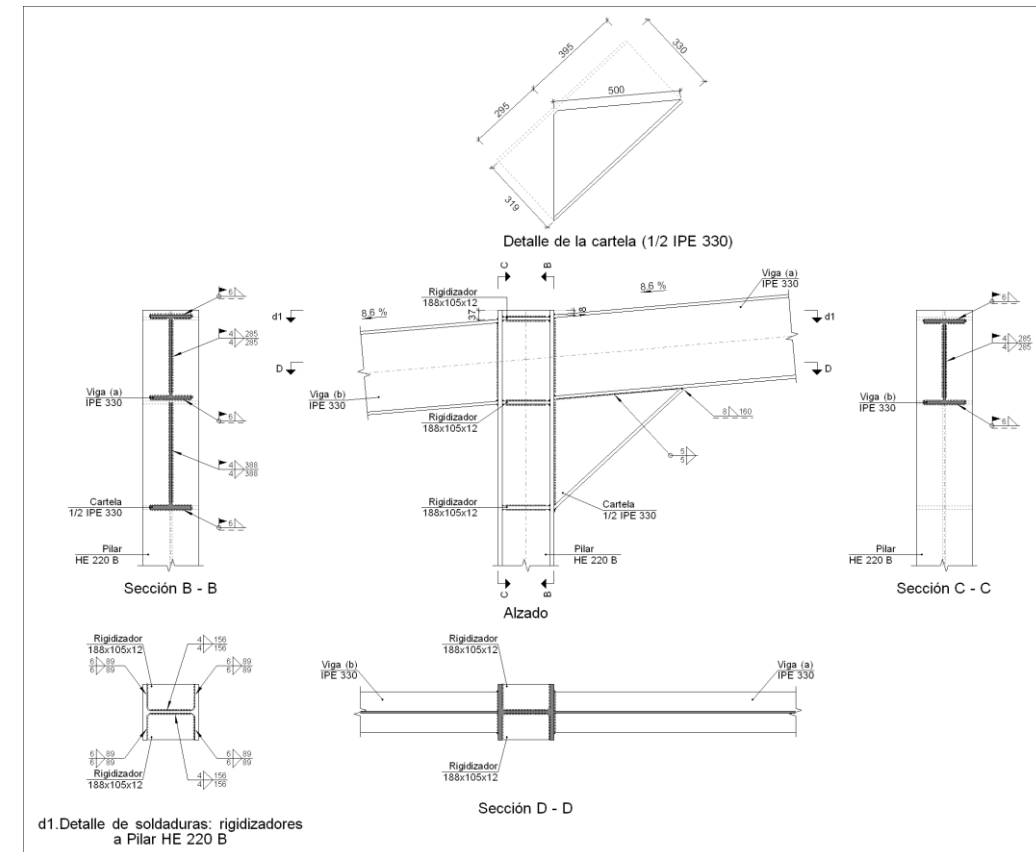
| Soldaduras en ángulo                          |        |                                    |                                    |                                |                             |            |                                    |            |                             |       |
|---|--------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------|------------------------------------|------------|-----------------------------|-------|
| Descripción                                   | a (mm) | Tensión de Von Mises               |                                    |                                |                             |            | Tensión normal                     |            | $f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | $b_w$ |
|   |        | $s^{\wedge}$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | $t^{\wedge}$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | $t_{//}$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | Valor (kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov. (%) | $s^{\wedge}$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov. (%) |                             |       |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 6      | 751.6                              | 751.6                              | 0.0                            | 1503.2                      | 36.44      | 751.6                              | 21.43      | 4383.3                      | 0.85  |
| Soldadura del rigidizador superior al alma    | 4      | 0.0                                | 0.0                                | 174.3                          | 302.0                       | 7.32       | 0.0                                | 0.00       | 4383.3                      | 0.85  |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 6      | 648.9                              | 830.5                              | 0.0                            | 1578.0                      | 38.25      | 648.9                              | 18.50      | 4383.3                      | 0.85  |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma    | 4      | 0.0                                | 0.0                                | 208.8                          | 361.6                       | 8.76       | 0.0                                | 0.00       | 4383.3                      | 0.85  |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 6      | 751.6                              | 751.6                              | 0.0                            | 1503.2                      | 36.44      | 751.6                              | 21.43      | 4383.3                      | 0.85  |
| Soldadura del rigidizador superior al alma    | 4      | 0.0                                | 0.0                                | 174.3                          | 302.0                       | 7.32       | 0.0                                | 0.00       | 4383.3                      | 0.85  |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 6      | 648.9                              | 830.5                              | 0.0                            | 1578.0                      | 38.25      | 648.9                              | 18.50      | 4383.3                      | 0.85  |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma    | 4      | 0.0                                | 0.0                                | 208.8                          | 361.6                       | 8.76       | 0.0                                | 0.00       | 4383.3                      | 0.85  |

a) Detalle

| Soldaduras en ángulo                             |           |  |   |  |                                |               |   |               |   |                |
|--|-----------|--|---|--|--------------------------------|---------------|---|---------------|---|----------------|
| Descripción                                      | a<br>(mm) | Tensión de Von Mises   |   |  |                                |               | Tensión normal                          |               | f <sub>u</sub><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | b <sub>w</sub> |
|  |           | s <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> )  | t <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | t <sub>//</sub><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Valor<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) | s <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) |   |                |
| Soldadura del ala superior                       | 6         | 723.1  | 662.9                                   | 0.0                                      | 1356.9                         | 32.89         | 723.1                                   | 20.62         | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del alma                               | 4         | 641.2  | 641.2                                   | 137.5                                    | 1304.3                         | 31.62         | 641.2                                   | 18.28         | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del ala inferior                       | 6         | 0.0  | 0.0                                     | 0.0                                      | 0.0                            | 0.00          | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del alma de la cartela                 | 4         | 634.3  | 634.3                                   | 137.5                                    | 1290.7                         | 31.29         | 634.3                                   | 18.09         | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del ala de la cartela                  | 6         | 525.9  | 824.2                                   | 0.0                                      | 1521.4                         | 36.88         | 779.4                                   | 22.23         | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | 5         | 0.0  | 0.0                                     | 111.0                                    | 192.3                          | 4.66          | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior  | 8         | Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir. |   |  |                                |               |   |               |   |                |

3) Viga (b) IPE 330

| Soldaduras en ángulo                             |           |  |   |  |                                |               |   |               |   |                |
|--|-----------|--|---|--|--------------------------------|---------------|---|---------------|---|----------------|
| Descripción                                      | a<br>(mm) | Tensión de Von Mises   |   |  |                                |               | Tensión normal                          |               | f <sub>u</sub><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | b <sub>w</sub> |
|  |           | s <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> )  | t <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | t <sub>//</sub><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Valor<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) | s <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) |   |                |
| Soldadura del ala superior                       | 6         | 499.5  | 544.6                                   | 0.0                                      | 1067.4                         | 25.87         | 518.5                                   | 14.79         | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del alma                               | 4         | 485.3  | 485.3                                   | 144.9                                    | 1002.5                         | 24.30         | 485.3                                   | 13.84         | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del ala inferior                       | 6         | 0.0  | 0.0                                     | 0.0                                      | 0.0                            | 0.00          | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del alma de la cartela                 | 4         | 458.6  | 458.6                                   | 144.9                                    | 950.9                          | 23.05         | 458.6                                   | 13.08         | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del ala de la cartela                  | 6         | 339.1  | 623.8                                   | 0.0                                      | 1132.4                         | 27.45         | 588.8                                   | 16.79         | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | 5         | 0.0  | 0.0                                     | 126.1                                    | 218.5                          | 5.30          | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior  | 8         | Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir. |   |  |                                |               |   |               |   |                |





b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles |             |         |                  |                    |                      |                       |       |                             |                             |
|----------|-------------|---------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza    | Descripción | Esquema | Geometría        |                    |                      |                       | Acero |                             |                             |
|          |             |         | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo  | $f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | $f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> ) |
| Pilar    | HE 220 B    |         | 220              | 220                | 16                   | 9.5                   | S275  | 2803.3                      | 4383.3                      |
| Viga     | IPE 330     |         | 330              | 160                | 11.5                 | 7.5                   | S275  | 2803.3                      | 4383.3                      |

| Elementos complementarios |           |            |            |              |       |                             |                             |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza                     | Geometría |            |            |              | Acero |                             |                             |
|                           | Esquema   | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo  | $f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> ) | $f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> ) |
| Rigidizador               |           | 188        | 105        | 12           | S275  | 2803.3                      | 4383.3                      |

c) Comprobación

1) Pilar HEB 220

| Soldaduras en ángulo                            |           |   |   |  |                                |               |   |               |   |                |
|---|-----------|---|---|--|--------------------------------|---------------|---|---------------|---|----------------|
| Descripción                                     | a<br>(mm) | Tensión de Von Mises                    |   |  |                                |               | Tensión normal                          |               | f <sub>u</sub><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | b <sub>w</sub> |
|   |           | s <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | t <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | t <sub>//</sub><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Valor<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) | s <sup>^</sup><br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) |   |                |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas   | 6         | 251.2                                   | 251.2                                   | 0.0                                      | 502.4                          | 12.18         | 251.2                                   | 7.16          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador superior al alma      | 4         | 0.0                                     | 0.0                                     | 302.7                                    | 524.3                          | 12.71         | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador intermedio a las alas | 6         | 47.9                                    | 47.9                                    | 0.0                                      | 95.9                           | 2.32          | 47.9                                    | 1.37          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador intermedio al alma    | 4         | 0.0                                     | 0.0                                     | 49.1                                     | 85.0                           | 2.06          | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas   | 6         | 345.3                                   | 345.3                                   | 0.0                                      | 690.6                          | 16.74         | 345.3                                   | 9.85          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma      | 4         | 0.0                                     | 0.0                                     | 353.3                                    | 611.9                          | 14.83         | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas   | 6         | 251.2                                   | 251.2                                   | 0.0                                      | 502.4                          | 12.18         | 251.2                                   | 7.16          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador superior al alma      | 4         | 0.0                                     | 0.0                                     | 302.7                                    | 524.3                          | 12.71         | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador intermedio a las alas | 6         | 47.9                                    | 47.9                                    | 0.0                                      | 95.9                           | 2.32          | 47.9                                    | 1.37          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador intermedio al alma    | 4         | 0.0                                     | 0.0                                     | 49.1                                     | 85.0                           | 2.06          | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas   | 6         | 345.3                                   | 345.3                                   | 0.0                                      | 690.6                          | 16.74         | 345.3                                   | 9.85          | 4383.3                                  | 0.85           |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma      | 4         | 0.0                                     | 0.0                                     | 353.3                                    | 611.9                          | 14.83         | 0.0                                     | 0.00          | 4383.3                                  | 0.85           |



2) Viga (a) IPE 330

| Soldaduras en ángulo                             |           |  |                                       |                                   |                                |               |                                       |               |                                |       |
|--|-----------|--|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|--------------------------------|-------|
| Descripción                                      | a<br>(mm) | Tensión de Von Mises   |                                       |                                   |                                |               | Tensión normal                        |               | $f_u$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | $b_w$ |
|  |           | $s^{\wedge}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> )  | $t^{\wedge}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | $t_{//}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Valor<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) | $s^{\wedge}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) |                                |       |
| Soldadura del ala superior                       | 6         | 251.8  | 230.9                                 | 0.0                               | 472.6                          | 11.46         | 251.8                                 | 7.18          | 4383.3                         | 0.85  |
| Soldadura del alma                               | 4         | 223.6  | 223.6                                 | 82.3                              | 469.3                          | 11.38         | 223.6                                 | 6.38          | 4383.3                         | 0.85  |
| Soldadura del ala inferior                       | 6         | 0.0  | 0.0                                   | 0.0                               | 0.0                            | 0.00          | 0.0                                   | 0.00          | 4383.3                         | 0.85  |
| Soldadura del alma de la cartela                 | 4         | 267.3  | 267.3                                 | 82.3                              | 553.3                          | 13.41         | 267.3                                 | 7.62          | 4383.3                         | 0.85  |
| Soldadura del ala de la cartela                  | 6         | 164.7  | 377.2                                 | 0.0                               | 673.7                          | 16.33         | 357.8                                 | 10.20         | 4383.3                         | 0.85  |
| Soldadura del alma de la cartela al ala inferior | 5         | 0.0  | 0.0                                   | 56.5                              | 97.9                           | 2.37          | 0.0                                   | 0.00          | 4383.3                         | 0.85  |
| Soldadura del ala de la cartela al ala inferior  | 8         | Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir. |                                       |                                   |                                |               |                                       |               |                                |       |

3) Viga (b) IPE 330

| Soldaduras en ángulo       |           |                                       |                                       |                                   |                                |               |                                       |               |                                |       |
|----------------------------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|--------------------------------|-------|
| Descripción                | a<br>(mm) | Tensión de Von Mises                  |                                       |                                   |                                |               | Tensión normal                        |               | $f_u$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | $b_w$ |
|                            |           | $s^{\wedge}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | $t^{\wedge}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | $t_{//}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Valor<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) | $s^{\wedge}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Aprov.<br>(%) |                                |       |
| Soldadura del ala superior | 6         | 49.7                                  | 54.2                                  | 0.1                               | 106.2                          | 2.57          | 49.7                                  | 1.42          | 4383.3                         | 0.85  |
| Soldadura del alma         | 4         | 46.0                                  | 46.0                                  | 82.7                              | 170.3                          | 4.13          | 46.3                                  | 1.32          | 4383.3                         | 0.85  |
| Soldadura del ala inferior | 6         | 56.8                                  | 52.1                                  | 0.1                               | 106.7                          | 2.59          | 56.8                                  | 1.62          | 4383.3                         | 0.85  |

11.5 RESUMEN DE MEDICIONES

| Resumen de medición |             |       |                              |               |              |                 |                             |                            |                               |                |               |                  |
|---------------------|-------------|-------|------------------------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|---------------|------------------|
| Material            |             | Serie | Perfil                       | Longitud      |              |                 | Volumen                     |                            |                               | Peso           |               |                  |
| Tipo                | Designación |       |                              | Perfil<br>(m) | Serie<br>(m) | Material<br>(m) | Perfil<br>(m <sup>3</sup> ) | Serie<br>(m <sup>3</sup> ) | Material<br>(m <sup>3</sup> ) | Perfil<br>(kg) | Serie<br>(kg) | Material<br>(kg) |
| Acero laminado      | S275        | HEB   | HE 220 B                     | 49.440        | 49.440       |                 | 0.450                       | 0.450                      |                               | 3531.75        | 3531.75       |                  |
|                     |             |       | IPE 330                      | 5.621         |              |                 | 0.035                       |                            |                               | 276.20         |               |                  |
|                     |             | IPE   | IPE 330, Simple con cartelas | 70.264        | 75.884       |                 | 0.647                       | 0.682                      | 1.132                         | 3823.56        | 4099.75       | 7631.50          |
|                     |             |       |                              |               |              |                 |                             |                            |                               |                |               |                  |

| Soldaduras                     |                        |   |                             |                              |
|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| $f_u$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Ejecución              | Tipo  | Espesor de garganta<br>(mm) | Longitud de cordones<br>(mm) |
| 4383.3                         | En taller              | En ángulo                                       | 3                           | 19848                        |
|                                |                        |   | 4                           | 25178                        |
|                                |                        |   | 5                           | 30880                        |
|                                |                        |   | 6                           | 28480                        |
|                                |                        |   | 8                           | 3840                         |
|                                |                        | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 4                           | 3217                         |
|                                | En el lugar de montaje | En ángulo                                       | 4                           | 34755                        |
|                                |                        |   | 6                           | 30984                        |

| Chapas   |               |          |                  |           |
|----------|---------------|----------|------------------|-----------|
| Material | Tipo          | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275     | Rigidizadores | 24       | 307x76x11        | 48.51     |
|          |               | 4        | 193x105x12       | 7.67      |
|          |               | 12       | 195x105x12       | 23.16     |
|          |               | 64       | 188x105x12       | 119.01    |
|          |               |          |                  | Total     |

| Placas de anclaje              |                   |          |                      |              |
|--------------------------------|-------------------|----------|----------------------|--------------|
| Material                       | Elementos         | Cantidad | Dimensiones<br>(mm)  | Peso<br>(kg) |
| S275                           | Placa base        | 16       | 350x350x12           | 184.63       |
|                                | Total             |          |                      | 184.63       |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje | 64       | Ø 16 - L = 332 + 155 | 49.23        |
|                                | Total             |          |                      | 49.23        |





## Apéndice A: Listados de pilares

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES



EDIFICACIÓN GRADERÍO

Listado de esfuerzos:

| Soporte | Planta    | Dimensión<br>(cm) | Tramo<br>(m) | Hipótesis         | Base     |             |             |           |           |            | Cabeza   |             |             |           |           |            |
|---------|-----------|-------------------|--------------|-------------------|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
|         |           |                   |              |                   | N<br>(t) | Mx<br>(t·m) | My<br>(t·m) | Qx<br>(t) | Qy<br>(t) | T<br>(t·m) | N<br>(t) | Mx<br>(t·m) | My<br>(t·m) | Qx<br>(t) | Qy<br>(t) | T<br>(t·m) |
| P1      | Forjado 1 | 40x40             | 0.00/4.60    | Carga permanente  | 3.15     | 0.21        | -0.61       | 0.12      | -0.16     | 0.00       | 1.31     | -0.35       | 0.14        | 0.12      | -0.16     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Sobrecarga de uso | 0.28     | 0.08        | -0.31       | 0.04      | -0.08     | 0.00       | 0.28     | -0.12       | 0.05        | 0.04      | -0.08     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.+   | -0.01    | -0.05       | -0.02       | -0.02     | -0.01     | 0.00       | -0.01    | 0.02        | 0.01        | -0.02     | -0.01     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.-   | -0.01    | -0.05       | -0.02       | -0.01     | -0.00     | 0.00       | -0.01    | 0.02        | 0.01        | -0.01     | -0.00     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.+   | 0.00     | 0.03        | 0.01        | 0.01      | 0.00      | -0.00      | 0.00     | -0.01       | -0.00       | 0.01      | 0.00      | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.-   | 0.00     | 0.03        | 0.01        | 0.01      | 0.00      | -0.00      | 0.00     | -0.01       | -0.00       | 0.01      | 0.00      | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.+   | 0.03     | 0.02        | -0.19       | 0.01      | -0.06     | -0.00      | 0.03     | -0.01       | 0.07        | 0.01      | -0.06     | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.-   | 0.04     | -0.02       | -0.30       | -0.01     | -0.09     | 0.00       | 0.04     | 0.01        | 0.11        | -0.01     | -0.09     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.+   | -0.01    | -0.01       | 0.08        | -0.00     | 0.02      | 0.00       | -0.01    | 0.00        | -0.03       | -0.00     | 0.02      | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.-   | -0.02    | 0.01        | 0.13        | 0.00      | 0.04      | -0.00      | -0.02    | -0.00       | -0.05       | 0.00      | 0.04      | -0.00      |
|         |           |                   |              | N 1               | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| P2      | Forjado 1 | 40x40             | 0.00/4.60    | Carga permanente  | 4.36     | -0.10       | -0.44       | -0.04     | -0.08     | 0.00       | 2.52     | 0.11        | -0.08       | -0.04     | -0.08     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Sobrecarga de uso | 0.53     | -0.03       | -0.22       | -0.01     | -0.03     | 0.00       | 0.53     | 0.03        | -0.08       | -0.01     | -0.03     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.+   | 0.00     | -0.06       | -0.01       | -0.02     | -0.00     | 0.00       | 0.00     | 0.02        | 0.01        | -0.02     | -0.00     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.-   | 0.00     | -0.05       | -0.01       | -0.02     | -0.00     | 0.00       | 0.00     | 0.02        | 0.00        | -0.02     | -0.00     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.+   | -0.00    | 0.03        | 0.01        | 0.01      | 0.00      | -0.00      | -0.00    | -0.01       | -0.00       | 0.01      | 0.00      | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.-   | -0.00    | 0.03        | 0.01        | 0.01      | 0.00      | -0.00      | -0.00    | -0.01       | -0.00       | 0.01      | 0.00      | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.+   | 0.03     | 0.02        | -0.21       | 0.01      | -0.06     | -0.00      | 0.03     | -0.01       | 0.07        | 0.01      | -0.06     | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.-   | 0.04     | -0.02       | -0.29       | -0.01     | -0.09     | 0.00       | 0.04     | 0.01        | 0.10        | -0.01     | -0.09     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.+   | -0.01    | -0.01       | 0.09        | -0.00     | 0.03      | 0.00       | -0.01    | 0.00        | -0.03       | -0.00     | 0.03      | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.-   | -0.02    | 0.01        | 0.12        | 0.00      | 0.04      | -0.00      | -0.02    | -0.00       | -0.04       | 0.00      | 0.04      | -0.00      |
|         |           |                   |              | N 1               | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| P3      | Forjado 1 | 40x40             | 0.00/4.60    | Carga permanente  | 4.07     | -0.03       | -0.43       | -0.00     | -0.08     | 0.00       | 2.23     | -0.00       | -0.07       | -0.00     | -0.08     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Sobrecarga de uso | 0.44     | -0.00       | -0.22       | -0.00     | -0.03     | 0.00       | 0.44     | -0.00       | -0.07       | -0.00     | -0.03     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.+   | 0.00     | -0.06       | -0.01       | -0.02     | -0.00     | 0.00       | 0.00     | 0.02        | 0.00        | -0.02     | -0.00     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.-   | 0.00     | -0.05       | -0.01       | -0.02     | -0.00     | 0.00       | 0.00     | 0.02        | 0.00        | -0.02     | -0.00     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.+   | -0.00    | 0.03        | 0.01        | 0.01      | 0.00      | -0.00      | -0.00    | -0.01       | -0.00       | 0.01      | 0.00      | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.-   | -0.00    | 0.03        | 0.00        | 0.01      | 0.00      | -0.00      | -0.00    | -0.01       | -0.00       | 0.01      | 0.00      | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.+   | 0.03     | 0.02        | -0.22       | 0.01      | -0.07     | -0.00      | 0.03     | -0.01       | 0.08        | 0.01      | -0.07     | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.-   | 0.03     | -0.02       | -0.27       | -0.01     | -0.08     | 0.00       | 0.03     | 0.01        | 0.10        | -0.01     | -0.08     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.+   | -0.01    | -0.01       | 0.10        | -0.00     | 0.03      | 0.00       | -0.01    | 0.00        | -0.03       | -0.00     | 0.03      | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.-   | -0.01    | 0.01        | 0.12        | 0.00      | 0.03      | -0.00      | -0.01    | -0.00       | -0.04       | 0.00      | 0.03      | -0.00      |
|         |           |                   |              | N 1               | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| P4      | Forjado 1 | 40x40             | 0.00/4.60    | Carga permanente  | 4.11     | -0.05       | -0.39       | -0.01     | -0.06     | 0.00       | 2.27     | 0.02        | -0.10       | -0.01     | -0.06     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Sobrecarga de uso | 0.45     | -0.01       | -0.21       | -0.00     | -0.03     | 0.00       | 0.45     | 0.01        | -0.08       | -0.00     | -0.03     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.+   | 0.00     | -0.06       | -0.00       | -0.02     | -0.00     | 0.00       | 0.00     | 0.02        | 0.00        | -0.02     | -0.00     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.-   | 0.00     | -0.05       | -0.00       | -0.02     | -0.00     | 0.00       | 0.00     | 0.02        | 0.00        | -0.02     | -0.00     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.+   | -0.00    | 0.03        | 0.00        | 0.01      | 0.00      | -0.00      | -0.00    | -0.01       | -0.00       | 0.01      | 0.00      | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.-   | -0.00    | 0.03        | 0.00        | 0.01      | 0.00      | -0.00      | -0.00    | -0.01       | -0.00       | 0.01      | 0.00      | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.+   | 0.03     | 0.02        | -0.24       | 0.01      | -0.07     | -0.00      | 0.03     | -0.01       | 0.09        | 0.01      | -0.07     | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.-   | 0.03     | -0.02       | -0.26       | -0.01     | -0.08     | 0.00       | 0.03     | 0.01        | 0.09        | -0.01     | -0.08     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.+   | -0.01    | -0.01       | 0.10        | -0.00     | 0.03      | 0.00       | -0.01    | 0.00        | -0.04       | -0.00     | 0.03      | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.-   | -0.01    | 0.01        | 0.11        | 0.00      | 0.03      | -0.00      | -0.01    | -0.00       | -0.04       | 0.00      | 0.03      | -0.00      |
|         |           |                   |              | N 1               | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| P5      | Forjado 1 | 40x40             | 0.00/4.60    | Carga permanente  | 4.11     | -0.04       | -0.36       | -0.01     | -0.06     | 0.00       | 2.27     | 0.01        | -0.11       | -0.01     | -0.06     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Sobrecarga de uso | 0.45     | -0.01       | -0.20       | -0.00     | -0.03     | 0.00       | 0.45     | 0.00        | -0.09       | -0.00     | -0.03     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.+   | -0.00    | -0.06       | 0.00        | -0.02     | 0.00      | 0.00       | -0.00    | 0.02        | -0.00       | -0.02     | 0.00      | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento +X exc.-   | -0.00    | -0.05       | 0.00        | -0.02     | 0.00      | 0.00       | -0.00    | 0.02        | -0.00       | -0.02     | 0.00      | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.+   | 0.00     | 0.03        | -0.00       | 0.01      | -0.00     | -0.00      | 0.00     | -0.01       | 0.00        | 0.01      | -0.00     | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento -X exc.-   | 0.00     | 0.03        | -0.00       | 0.01      | -0.00     | -0.00      | 0.00     | -0.01       | 0.00        | 0.01      | -0.00     | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.+   | 0.03     | 0.02        | -0.26       | 0.01      | -0.08     | -0.00      | 0.03     | -0.01       | 0.09        | 0.01      | -0.08     | -0.00      |
|         |           |                   |              | Viento +Y exc.-   | 0.03     | -0.02       | -0.24       | -0.01     | -0.07     | 0.00       | 0.03     | 0.01        | 0.09        | -0.01     | -0.07     | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.+   | -0.01    | -0.01       | 0.11        | -0.00     | 0.03      | 0.00       | -0.01    | 0.00        | -0.04       | -0.00     | 0.03      | 0.00       |
|         |           |                   |              | Viento -Y exc.-   | -0.01    | 0.01        | 0.10        | 0.00      | 0.03      | -0.00      | -0.01    | -0.00       | -0.04       | 0.00      | 0.03      | -0.00      |
|         |           |                   |              | N 1               | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00     | 0.00        | 0.00        | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES



|                   |           |       |           |                   |           |       |           |                  |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|-----------|-------|-----------|-------------------|-----------|-------|-----------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P6                | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.60 | Carga permanente  | 4.05      | -0.06 | -0.34     | -0.02            | -0.05 | 0.00  | 2.21  | 0.04  | -0.11 | -0.02 | -0.05 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Sobrecarga de uso | 0.44      | -0.01 | -0.20     | -0.01            | -0.03 | 0.00  | 0.44  | 0.01  | -0.08 | -0.01 | -0.03 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento +X exc.+   | -0.00     | -0.06 | 0.01      | -0.02            | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento +X exc.-   | -0.00     | -0.05 | 0.01      | -0.02            | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -X exc.+   | 0.00      | 0.03  | -0.01     | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento -X exc.-   | 0.00      | 0.03  | -0.00     | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento +Y exc.+   | 0.03      | 0.02  | -0.27     | 0.01             | -0.08 | -0.00 | 0.03  | -0.01 | 0.10  | 0.01  | -0.08 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento +Y exc.-   | 0.03      | -0.02 | -0.22     | -0.01            | -0.07 | 0.00  | 0.03  | 0.01  | 0.08  | -0.01 | -0.07 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -Y exc.+   | -0.01     | -0.01 | 0.12      | -0.00            | 0.03  | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.03  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -Y exc.-   | -0.01     | 0.01  | 0.10      | 0.00             | 0.03  | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.03  | -0.00 |
|                   |           |       |           | N 1               | 0.00      | 0.00  | 0.00      | 0.00             | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|                   |           |       |           | P8                | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.60 | Carga permanente | 19.01 | -0.27 | -2.20 | -0.14 | -1.06 | 0.00  | 17.17 | 0.35  |
| Sobrecarga de uso | 3.70      | -0.09 | -0.65     |                   |           |       |           | -0.05            | -0.27 | 0.00  | 3.70  | 0.12  | 0.59  | -0.05 | -0.27 | 0.00  |
| Viento +X exc.+   | 0.01      | -0.05 | 0.02      |                   |           |       |           | -0.02            | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.02  | -0.01 | -0.02 | 0.01  | 0.00  |
| Viento +X exc.-   | 0.01      | -0.05 | 0.02      |                   |           |       |           | -0.01            | 0.00  | 0.00  | 0.01  | 0.02  | -0.01 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
| Viento -X exc.+   | -0.00     | 0.03  | -0.01     |                   |           |       |           | 0.01             | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
| Viento -X exc.-   | -0.00     | 0.03  | -0.01     |                   |           |       |           | 0.01             | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
| Viento +Y exc.+   | 0.04      | 0.02  | -0.30     |                   |           |       |           | 0.01             | -0.09 | -0.00 | 0.04  | -0.01 | 0.11  | 0.01  | -0.09 | -0.00 |
| Viento +Y exc.-   | 0.03      | -0.02 | -0.19     |                   |           |       |           | -0.01            | -0.06 | 0.00  | 0.03  | 0.01  | 0.07  | -0.01 | -0.06 | 0.00  |
| Viento -Y exc.+   | -0.02     | -0.01 | 0.13      |                   |           |       |           | -0.00            | 0.04  | 0.00  | -0.02 | 0.00  | -0.05 | -0.00 | 0.04  | 0.00  |
| Viento -Y exc.-   | -0.01     | 0.01  | 0.08      |                   |           |       |           | 0.00             | 0.02  | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.02  | -0.00 |
| N 1               | 0.00      | 0.00  | 0.00      |                   |           |       |           | 0.00             | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P9                | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.50 |                   |           |       |           | Carga permanente | 17.70 | -0.83 | 0.02  | -0.43 | 0.12  | 0.00  | 15.90 | 1.11  |
|                   |           |       |           | Sobrecarga de uso | 5.26      | -0.44 | -0.40     | -0.23            | -0.13 | 0.00  | 5.26  | 0.59  | 0.20  | -0.23 | -0.13 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento +X exc.+   | -0.00     | -0.05 | 0.02      | -0.02            | 0.01  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.01 | -0.02 | 0.01  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento +X exc.-   | 0.00      | -0.05 | 0.02      | -0.01            | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.02  | -0.01 | -0.01 | 0.01  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -X exc.+   | 0.00      | 0.03  | -0.01     | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.01  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento -X exc.-   | -0.00     | 0.03  | -0.01     | 0.01             | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.01  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento +Y exc.+   | 0.14      | 0.01  | -0.37     | 0.00             | -0.12 | -0.00 | 0.14  | -0.00 | 0.19  | 0.00  | -0.12 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento +Y exc.-   | 0.09      | -0.01 | -0.23     | -0.00            | -0.08 | 0.00  | 0.09  | 0.01  | 0.12  | -0.00 | -0.08 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -Y exc.+   | -0.06     | -0.00 | 0.16      | -0.00            | 0.05  | 0.00  | -0.06 | 0.00  | -0.08 | -0.00 | 0.05  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -Y exc.-   | -0.04     | 0.01  | 0.10      | 0.00             | 0.03  | -0.00 | -0.04 | -0.00 | -0.05 | 0.00  | 0.03  | -0.00 |
|                   |           |       |           | N 1               | 0.00      | 0.00  | 0.00      | 0.00             | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|                   |           |       |           | P10               | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.50 | Carga permanente | 16.86 | 0.18  | -1.38 | 0.10  | -0.60 | 0.00  | 15.06 | -0.27 |
| Sobrecarga de uso | 7.68      | 0.11  | -0.86     |                   |           |       |           | 0.06             | -0.37 | 0.00  | 7.68  | -0.15 | 0.82  | 0.06  | -0.37 | 0.00  |
| Viento +X exc.+   | -0.01     | -0.05 | 0.02      |                   |           |       |           | -0.02            | 0.01  | 0.00  | -0.01 | 0.02  | -0.01 | -0.02 | 0.01  | 0.00  |
| Viento +X exc.-   | -0.01     | -0.05 | 0.01      |                   |           |       |           | -0.02            | 0.00  | 0.00  | -0.01 | 0.02  | -0.01 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
| Viento -X exc.+   | 0.01      | 0.03  | -0.01     |                   |           |       |           | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.01  | -0.01 | 0.01  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
| Viento -X exc.-   | 0.01      | 0.03  | -0.01     |                   |           |       |           | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.01  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
| Viento +Y exc.+   | 0.15      | 0.01  | -0.35     |                   |           |       |           | 0.00             | -0.12 | -0.00 | 0.15  | -0.01 | 0.18  | 0.00  | -0.12 | -0.00 |
| Viento +Y exc.-   | 0.11      | -0.01 | -0.25     |                   |           |       |           | -0.00            | -0.08 | 0.00  | 0.11  | 0.00  | 0.13  | -0.00 | -0.08 | 0.00  |
| Viento -Y exc.+   | -0.06     | -0.01 | 0.15      |                   |           |       |           | -0.00            | 0.05  | 0.00  | -0.06 | 0.00  | -0.08 | -0.00 | 0.05  | 0.00  |
| Viento -Y exc.-   | -0.05     | 0.01  | 0.11      |                   |           |       |           | 0.00             | 0.04  | -0.00 | -0.05 | -0.00 | -0.05 | 0.00  | 0.04  | -0.00 |
| N 1               | 0.00      | 0.00  | 0.00      |                   |           |       |           | 0.00             | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P11               | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.50 |                   |           |       |           | Carga permanente | 15.30 | -0.07 | -1.39 | -0.03 | -0.60 | 0.00  | 13.50 | 0.07  |
|                   |           |       |           | Sobrecarga de uso | 6.80      | -0.03 | -0.84     | -0.01            | -0.36 | 0.00  | 6.80  | 0.04  | 0.79  | -0.01 | -0.36 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento +X exc.+   | -0.00     | -0.05 | 0.01      | -0.02            | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.01 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento +X exc.-   | -0.00     | -0.05 | 0.01      | -0.02            | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -X exc.+   | 0.00      | 0.03  | -0.01     | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento -X exc.-   | 0.00      | 0.03  | -0.00     | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento +Y exc.+   | 0.14      | 0.01  | -0.33     | 0.00             | -0.11 | -0.00 | 0.14  | -0.00 | 0.17  | 0.00  | -0.11 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento +Y exc.-   | 0.11      | -0.01 | -0.27     | -0.00            | -0.09 | 0.00  | 0.11  | 0.01  | 0.14  | -0.00 | -0.09 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -Y exc.+   | -0.06     | -0.01 | 0.14      | -0.00            | 0.05  | 0.00  | -0.06 | 0.00  | -0.07 | -0.00 | 0.05  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -Y exc.-   | -0.05     | 0.01  | 0.12      | 0.00             | 0.04  | -0.00 | -0.05 | -0.00 | -0.06 | 0.00  | 0.04  | -0.00 |
|                   |           |       |           | N 1               | 0.00      | 0.00  | 0.00      | 0.00             | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|                   |           |       |           | P12               | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.50 | Carga permanente | 15.80 | -0.01 | -1.44 | -0.00 | -0.63 | 0.00  | 14.01 | -0.01 |
| Sobrecarga de uso | 7.09      | 0.00  | -0.86     |                   |           |       |           | 0.00             | -0.37 | 0.00  | 7.09  | -0.01 | 0.81  | 0.00  | -0.37 | 0.00  |
| Viento +X exc.+   | -0.00     | -0.05 | 0.00      |                   |           |       |           | -0.02            | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
| Viento +X exc.-   | -0.00     | -0.05 | 0.00      |                   |           |       |           | -0.02            | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
| Viento -X exc.+   | 0.00      | 0.03  | -0.00     |                   |           |       |           | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
| Viento -X exc.-   | 0.00      | 0.03  | -0.00     |                   |           |       |           | 0.01             | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
| Viento +Y exc.+   | 0.13      | 0.01  | -0.31     |                   |           |       |           | 0.00             | -0.10 | -0.00 | 0.13  | -0.00 | 0.16  | 0.00  | -0.10 | -0.00 |
| Viento +Y exc.-   | 0.12      | -0.01 | -0.29     |                   |           |       |           | -0.00            | -0.10 | 0.00  | 0.12  | 0.01  | 0.15  | -0.00 | -0.10 | 0.00  |
| Viento -Y exc.+   | -0.06     | -0.01 | 0.13      |                   |           |       |           | -0.00            | 0.04  | 0.00  | -0.06 | 0.00  | -0.07 | -0.00 | 0.04  | 0.00  |
| Viento -Y exc.-   | -0.05     | 0.01  | 0.12      |                   |           |       |           | 0.00             | 0.04  | -0.00 | -0.05 | -0.00 | -0.06 | 0.00  | 0.04  | -0.00 |
| N 1               | 0.00      | 0.00  | 0.00      |                   |           |       |           | 0.00             | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P13               | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.50 |                   |           |       |           | Carga permanente | 15.82 | -0.03 | -1.48 | -0.01 | -0.64 | 0.00  | 14.02 | 0.02  |
|                   |           |       |           | Sobrecarga de uso | 7.09      | -0.01 | -0.87     | -0.00            | -0.38 | 0.00  | 7.09  | 0.01  | 0.82  | -0.00 | -0.38 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento +X exc.+   | 0.00      | -0.05 | -0.00     | -0.02            | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.02  | 0.00  | -0.02 | -0.00 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento +X exc.-   | 0.00      | -0.05 | -0.00     | -0.02            | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.02  | 0.00  | -0.02 | -0.00 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -X exc.+   | -0.00     | 0.03  | 0.00      | 0.01             | 0.00  | -0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento -X exc.-   | -0.00     | 0.03  | 0.00      | 0.01             | 0.00  | -0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento +Y exc.+   | 0.12      | 0.01  | -0.29     | 0.00             | -0.10 | -0.00 | 0.12  | -0.01 | 0.15  | 0.00  | -0.10 | -0.00 |
|                   |           |       |           | Viento +Y exc.-   | 0.13      | -0.01 | -0.31     | -0.00            | -0.10 | 0.00  | 0.13  | 0.00  | 0.16  | -0.00 | -0.10 | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -Y exc.+   | -0.05     | -0.01 | 0.12      | -0.00            | 0.04  | 0.00  | -0.05 | 0.00  | -0.06 | -0.00 | 0.04  | 0.00  |
|                   |           |       |           | Viento -Y exc.-   | -0.06     | 0.01  | 0.13      | 0.00             | 0.04  | -0.00 | -0.06 | -0.00 | -0.07 | 0.00  | 0.04  | -0.00 |
|                   |           |       |           | N 1               | 0.00      | 0.00  | 0.00      | 0.00             | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES



|     |           |       |           |                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-----------|-------|-----------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P14 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.50 | Carga permanente  | 15.34 | 0.02  | -1.49 | 0.02  | -0.64 | 0.00  | 13.54 | -0.05 | 1.38  | 0.02  | -0.64 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 6.81  | 0.02  | -0.87 | 0.01  | -0.37 | 0.00  | 6.81  | -0.03 | 0.81  | 0.01  | -0.37 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | 0.00  | -0.05 | -0.01 | -0.02 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.02  | 0.01  | -0.02 | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | 0.00  | -0.05 | -0.01 | -0.02 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.02  | 0.00  | -0.02 | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | -0.00 | 0.03  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | -0.00 | 0.03  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | 0.11  | 0.01  | -0.27 | 0.00  | -0.09 | -0.00 | 0.11  | -0.01 | 0.14  | 0.00  | -0.09 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | 0.14  | -0.01 | -0.33 | -0.00 | -0.11 | 0.00  | 0.14  | 0.00  | 0.17  | -0.00 | -0.11 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | -0.05 | -0.01 | 0.12  | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.05 | 0.00  | -0.06 | -0.00 | 0.04  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | -0.06 | 0.01  | 0.14  | 0.00  | 0.05  | -0.00 | -0.06 | -0.00 | -0.07 | 0.00  | 0.05  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P15 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.50 | Carga permanente  | 16.94 | -0.22 | -1.57 | -0.11 | -0.67 | 0.00  | 15.14 | 0.29  | 1.45  | -0.11 | -0.67 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 7.69  | -0.11 | -0.90 | -0.06 | -0.39 | 0.00  | 7.69  | 0.15  | 0.84  | -0.06 | -0.39 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | 0.01  | -0.05 | -0.02 | -0.02 | -0.01 | 0.00  | 0.01  | 0.02  | 0.01  | -0.02 | -0.01 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | 0.01  | -0.05 | -0.01 | -0.02 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | 0.02  | 0.01  | -0.02 | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | -0.01 | 0.03  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | -0.01 | 0.03  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | -0.01 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | 0.11  | 0.01  | -0.25 | 0.00  | -0.08 | -0.00 | 0.11  | -0.00 | 0.13  | 0.00  | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | 0.15  | -0.01 | -0.35 | -0.00 | -0.12 | 0.00  | 0.15  | 0.01  | 0.18  | -0.00 | -0.12 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | -0.05 | -0.01 | 0.11  | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.05 | 0.00  | -0.05 | -0.00 | 0.04  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | -0.06 | 0.01  | 0.15  | 0.00  | 0.05  | -0.00 | -0.06 | -0.00 | -0.08 | 0.00  | 0.05  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P16 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.50 | Carga permanente  | 9.24  | 0.79  | -1.22 | 0.42  | -0.48 | 0.00  | 7.44  | -1.10 | 0.94  | 0.42  | -0.48 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 3.43  | 0.43  | -0.67 | 0.23  | -0.26 | 0.00  | 3.43  | -0.59 | 0.52  | 0.23  | -0.26 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | 0.00  | -0.05 | -0.02 | -0.02 | -0.01 | 0.00  | 0.00  | 0.02  | 0.01  | -0.02 | -0.01 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | -0.00 | -0.05 | -0.02 | -0.01 | -0.01 | 0.00  | -0.00 | 0.02  | 0.01  | -0.01 | -0.01 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | -0.00 | 0.03  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | 0.00  | 0.03  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.01 | -0.01 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | 0.09  | 0.01  | -0.23 | 0.00  | -0.08 | -0.00 | 0.09  | -0.01 | 0.12  | 0.00  | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | 0.14  | -0.01 | -0.37 | -0.00 | -0.12 | 0.00  | 0.14  | 0.00  | 0.19  | -0.00 | -0.12 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | -0.04 | -0.01 | 0.10  | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.04 | 0.00  | -0.05 | -0.00 | 0.03  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | -0.06 | 0.00  | 0.16  | 0.00  | 0.05  | -0.00 | -0.06 | -0.00 | -0.08 | 0.00  | 0.05  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P17 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/2.00 | Carga permanente  | 5.86  | 1.55  | -1.56 | 1.66  | -0.32 | 0.00  | 5.06  | -1.77 | -0.92 | 1.66  | -0.32 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 2.40  | 0.82  | -0.85 | 0.89  | -0.18 | 0.00  | 2.40  | -0.95 | -0.49 | 0.89  | -0.18 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | -0.04 | -0.19 | -0.09 | -0.12 | -0.06 | 0.00  | -0.04 | 0.05  | 0.02  | -0.12 | -0.06 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | -0.04 | -0.19 | -0.07 | -0.12 | -0.04 | 0.00  | -0.04 | 0.05  | 0.02  | -0.12 | -0.04 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | 0.03  | 0.11  | 0.05  | 0.07  | 0.03  | -0.00 | 0.03  | -0.03 | -0.01 | 0.07  | 0.03  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | 0.02  | 0.11  | 0.04  | 0.07  | 0.02  | -0.00 | 0.02  | -0.03 | -0.01 | 0.07  | 0.02  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | -0.12 | -0.01 | -0.83 | -0.01 | -0.51 | -0.00 | -0.12 | 0.00  | 0.20  | -0.01 | -0.51 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | -0.18 | 0.01  | -1.32 | 0.01  | -0.82 | 0.00  | -0.18 | -0.00 | 0.32  | 0.01  | -0.82 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | 0.05  | 0.01  | 0.35  | 0.00  | 0.22  | 0.00  | 0.05  | -0.00 | -0.09 | 0.00  | 0.22  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | 0.08  | -0.01 | 0.56  | -0.00 | 0.35  | -0.00 | 0.08  | 0.00  | -0.14 | -0.00 | 0.35  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P18 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/2.00 | Carga permanente  | 12.43 | -0.30 | -0.32 | -0.34 | 0.96  | 0.00  | 11.63 | 0.37  | -2.24 | -0.34 | 0.96  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 6.01  | -0.18 | -0.13 | -0.19 | 0.58  | 0.00  | 6.01  | 0.21  | -1.30 | -0.19 | 0.58  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | -0.00 | -0.22 | -0.06 | -0.15 | -0.04 | 0.00  | -0.00 | 0.08  | 0.02  | -0.15 | -0.04 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | 0.00  | -0.22 | -0.05 | -0.15 | -0.03 | 0.00  | 0.00  | 0.08  | 0.01  | -0.15 | -0.03 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | 0.00  | 0.12  | 0.04  | 0.09  | 0.02  | -0.00 | 0.00  | -0.05 | -0.01 | 0.09  | 0.02  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | -0.00 | 0.13  | 0.03  | 0.09  | 0.02  | -0.00 | -0.00 | -0.05 | -0.01 | 0.09  | 0.02  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | -0.13 | -0.02 | -0.92 | -0.01 | -0.58 | -0.00 | -0.13 | 0.01  | 0.24  | -0.01 | -0.58 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | -0.19 | 0.02  | -1.28 | 0.01  | -0.81 | 0.00  | -0.19 | -0.01 | 0.34  | 0.01  | -0.81 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | 0.06  | 0.01  | 0.39  | 0.00  | 0.25  | 0.00  | 0.06  | -0.00 | -0.10 | 0.00  | 0.25  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | 0.08  | -0.01 | 0.55  | -0.01 | 0.35  | -0.00 | 0.08  | 0.00  | -0.15 | -0.01 | 0.35  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P19 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/2.00 | Carga permanente  | 11.29 | 0.09  | -0.30 | 0.09  | 0.92  | 0.00  | 10.49 | -0.08 | -2.15 | 0.09  | 0.92  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 5.36  | 0.04  | -0.16 | 0.04  | 0.53  | 0.00  | 5.36  | -0.04 | -1.23 | 0.04  | 0.53  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | -0.01 | -0.21 | -0.04 | -0.14 | -0.02 | 0.00  | -0.01 | 0.07  | 0.01  | -0.14 | -0.02 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | -0.01 | -0.21 | -0.03 | -0.15 | -0.02 | 0.00  | -0.01 | 0.08  | 0.01  | -0.15 | -0.02 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | 0.00  | 0.12  | 0.02  | 0.08  | 0.01  | -0.00 | 0.00  | -0.04 | -0.01 | 0.08  | 0.01  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | 0.00  | 0.12  | 0.02  | 0.08  | 0.01  | -0.00 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.08  | 0.01  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | -0.14 | -0.02 | -0.99 | -0.01 | -0.63 | -0.00 | -0.14 | 0.01  | 0.26  | -0.01 | -0.63 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | -0.17 | 0.02  | -1.20 | 0.01  | -0.76 | 0.00  | -0.17 | -0.01 | 0.32  | 0.01  | -0.76 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | 0.06  | 0.01  | 0.42  | 0.00  | 0.27  | 0.00  | 0.06  | -0.00 | -0.11 | 0.00  | 0.27  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | 0.07  | -0.01 | 0.52  | -0.00 | 0.33  | -0.00 | 0.07  | 0.00  | -0.14 | -0.00 | 0.33  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P21 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/2.00 | Carga permanente  | 11.68 | 0.04  | 0.02  | 0.03  | 1.15  | 0.00  | 10.88 | -0.02 | -2.29 | 0.03  | 1.15  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 5.57  | 0.01  | -0.07 | 0.01  | 0.61  | 0.00  | 5.57  | -0.01 | -1.29 | 0.01  | 0.61  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | 0.00  | -0.21 | 0.01  | -0.14 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.08  | -0.00 | -0.14 | 0.01  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | 0.00  | -0.22 | 0.01  | -0.15 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.08  | -0.00 | -0.15 | 0.01  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | -0.00 | 0.12  | -0.01 | 0.08  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.08  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | -0.00 | 0.12  | -0.01 | 0.08  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.08  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | -0.16 | -0.02 | -1.13 | -0.01 | -0.72 | -0.00 | -0.16 | 0.01  | 0.30  | -0.01 | -0.72 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | -0.15 | 0.02  | -1.06 | 0.01  | -0.67 | 0.00  | -0.15 | -0.01 | 0.28  | 0.01  | -0.67 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | 0.07  | 0.01  | 0.49  | 0.00  | 0.31  | 0.00  | 0.07  | -0.00 | -0.13 | 0.00  | 0.31  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | 0.07  | -0.01 | 0.45  | -0.00 | 0.29  | -0.00 | 0.07  | 0.00  | -0.12 | -0.00 | 0.29  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES



|     |           |       |           |                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-----------|-------|-----------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P22 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/2.00 | Carga permanente  | 11.36 | -0.04 | 0.08  | -0.05 | 1.17  | 0.00  | 10.56 | 0.06  | -2.25 | -0.05 | 1.17  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 5.37  | -0.03 | -0.08 | -0.03 | 0.59  | 0.00  | 5.37  | 0.04  | -1.25 | -0.03 | 0.59  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | 0.01  | -0.21 | 0.04  | -0.14 | 0.02  | 0.00  | 0.01  | 0.07  | -0.01 | -0.14 | 0.02  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | 0.01  | -0.21 | 0.03  | -0.15 | 0.02  | 0.00  | 0.01  | 0.08  | -0.01 | -0.15 | 0.02  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | -0.00 | 0.12  | -0.02 | 0.08  | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -0.04 | 0.01  | 0.08  | -0.01 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | -0.00 | 0.12  | -0.02 | 0.08  | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.08  | -0.01 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | -0.17 | -0.02 | -1.20 | -0.01 | -0.76 | -0.00 | -0.17 | 0.01  | 0.32  | -0.01 | -0.76 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | -0.14 | 0.02  | -0.99 | 0.01  | -0.63 | 0.00  | -0.14 | -0.01 | 0.26  | 0.01  | -0.63 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | 0.07  | 0.01  | 0.52  | 0.00  | 0.33  | 0.00  | 0.07  | -0.00 | -0.14 | 0.00  | 0.33  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | 0.06  | -0.01 | 0.42  | -0.00 | 0.27  | -0.00 | 0.06  | 0.00  | -0.11 | -0.00 | 0.27  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P23 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/2.00 | Carga permanente  | 12.50 | 0.34  | 0.28  | 0.36  | 1.32  | 0.00  | 11.70 | -0.37 | -2.36 | 0.36  | 1.32  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 6.02  | 0.18  | 0.00  | 0.20  | 0.66  | 0.00  | 6.02  | -0.21 | -1.32 | 0.20  | 0.66  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | 0.00  | -0.22 | 0.06  | -0.15 | 0.04  | 0.00  | 0.00  | 0.08  | -0.02 | -0.15 | 0.04  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | -0.00 | -0.22 | 0.05  | -0.15 | 0.03  | 0.00  | -0.00 | 0.08  | -0.01 | -0.15 | 0.03  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | -0.00 | 0.12  | -0.04 | 0.09  | -0.02 | -0.00 | -0.00 | -0.05 | 0.01  | 0.09  | -0.02 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | 0.00  | 0.13  | -0.03 | 0.09  | -0.02 | -0.00 | 0.00  | -0.05 | 0.01  | 0.09  | -0.02 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | -0.19 | -0.02 | -1.28 | -0.01 | -0.81 | -0.00 | -0.19 | 0.01  | 0.34  | -0.01 | -0.81 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | -0.13 | 0.02  | -0.92 | 0.01  | -0.58 | 0.00  | -0.13 | -0.01 | 0.24  | 0.01  | -0.58 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | 0.08  | 0.01  | 0.55  | 0.01  | 0.35  | 0.00  | 0.08  | -0.00 | -0.15 | 0.01  | 0.35  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | 0.06  | -0.01 | 0.39  | -0.00 | 0.25  | -0.00 | 0.06  | 0.00  | -0.10 | -0.00 | 0.25  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P24 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/2.00 | Carga permanente  | 4.83  | -1.49 | -1.41 | -1.62 | -0.56 | 0.00  | 4.03  | 1.74  | -0.30 | -1.62 | -0.56 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 2.18  | -0.81 | -0.82 | -0.88 | -0.24 | 0.00  | 2.18  | 0.94  | -0.35 | -0.88 | -0.24 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | 0.04  | -0.19 | 0.09  | -0.12 | 0.06  | 0.00  | 0.04  | 0.05  | -0.02 | -0.12 | 0.06  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | 0.04  | -0.19 | 0.07  | -0.12 | 0.04  | 0.00  | 0.04  | 0.05  | -0.02 | -0.12 | 0.04  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | -0.03 | 0.11  | -0.05 | 0.07  | -0.03 | -0.00 | -0.03 | -0.03 | 0.01  | 0.07  | -0.03 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | -0.02 | 0.11  | -0.04 | 0.07  | -0.02 | -0.00 | -0.02 | -0.03 | 0.01  | 0.07  | -0.02 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | -0.18 | -0.01 | -1.32 | -0.01 | -0.82 | -0.00 | -0.18 | 0.00  | 0.32  | -0.01 | -0.82 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | -0.12 | 0.01  | -0.83 | 0.01  | -0.51 | 0.00  | -0.12 | -0.00 | 0.20  | 0.01  | -0.51 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | 0.08  | 0.01  | 0.56  | 0.00  | 0.35  | 0.00  | 0.08  | -0.00 | -0.14 | 0.00  | 0.35  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | 0.05  | -0.01 | 0.35  | -0.00 | 0.22  | -0.00 | 0.05  | 0.00  | -0.09 | -0.00 | 0.22  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P25 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/2.00 | Carga permanente  | 11.66 | 0.01  | -0.11 | 0.00  | 1.07  | 0.00  | 10.87 | 0.01  | -2.25 | 0.00  | 1.07  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 5.57  | -0.00 | -0.10 | -0.00 | 0.59  | 0.00  | 5.57  | 0.01  | -1.28 | -0.00 | 0.59  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | -0.00 | -0.21 | -0.01 | -0.14 | -0.01 | 0.00  | -0.00 | 0.08  | 0.00  | -0.14 | -0.01 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | -0.00 | -0.22 | -0.01 | -0.15 | -0.01 | 0.00  | -0.00 | 0.08  | 0.00  | -0.15 | -0.01 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | 0.00  | 0.12  | 0.01  | 0.08  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.08  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | 0.00  | 0.12  | 0.01  | 0.08  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.08  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | -0.15 | -0.02 | -1.06 | -0.01 | -0.67 | -0.00 | -0.15 | 0.01  | 0.28  | -0.01 | -0.67 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | -0.16 | 0.02  | -1.13 | 0.01  | -0.72 | 0.00  | -0.16 | -0.01 | 0.30  | 0.01  | -0.72 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | 0.07  | 0.01  | 0.45  | 0.00  | 0.29  | 0.00  | 0.07  | -0.00 | -0.12 | 0.00  | 0.29  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | 0.07  | -0.01 | 0.49  | -0.00 | 0.31  | -0.00 | 0.07  | 0.00  | -0.13 | -0.00 | 0.31  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P26 | Forjado 1 | 40x40 | 0.00/4.60 | Carga permanente  | 4.37  | 0.03  | -0.30 | 0.02  | -0.04 | 0.00  | 2.53  | -0.08 | -0.12 | 0.02  | -0.04 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga de uso | 0.53  | 0.01  | -0.19 | 0.01  | -0.02 | 0.00  | 0.53  | -0.03 | -0.09 | 0.01  | -0.02 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+   | -0.00 | -0.06 | 0.01  | -0.02 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.01 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-   | -0.00 | -0.05 | 0.01  | -0.02 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.02  | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+   | 0.00  | 0.03  | -0.01 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-   | 0.00  | 0.03  | -0.01 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+   | 0.04  | 0.02  | -0.29 | 0.01  | -0.09 | -0.00 | 0.04  | -0.01 | 0.10  | 0.01  | -0.09 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-   | 0.03  | -0.02 | -0.21 | -0.01 | -0.06 | 0.00  | 0.03  | 0.01  | 0.07  | -0.01 | -0.06 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+   | -0.02 | -0.01 | 0.12  | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.02 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.04  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-   | -0.01 | 0.01  | 0.09  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.03  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1               | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |





Listado de armaduras:

| Pilar | Planta    | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Armaduras          | Estribos  | H (m) | Hpx (m) | Hpy (m) | Pésimos |          |          | Referencia |          |          |
|-------|-----------|----------------|-----------|--------------------|-----------|-------|---------|---------|---------|----------|----------|------------|----------|----------|
|       |           |                |           |                    |           |       |         |         | N (t)   | Mx (t·m) | My (t·m) | N (t)      | Mx (t·m) | My (t·m) |
| P1    | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.60 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.60  | 4.60    | 4.60    | 5.21    | 0.63     | 1.96     | 5.21       | 0.42     | 1.71     |
| P2    | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.60 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.60  | 4.60    | 4.60    | 7.21    | 0.47     | 1.70     | 7.21       | 0.21     | 1.37     |
| P3    | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.60 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.60  | 4.60    | 4.60    | 6.65    | 0.28     | 1.63     | 6.65       | 0.08     | 1.32     |
| P4    | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.60 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.60  | 4.60    | 4.60    | 6.73    | 0.33     | 1.53     | 6.73       | 0.12     | 1.23     |
| P5    | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.60 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.60  | 4.60    | 4.60    | 6.72    | 0.31     | 1.46     | 6.72       | 0.10     | 1.15     |
| P6    | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.60 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.60  | 4.60    | 4.60    | 6.61    | 0.36     | 1.39     | 6.61       | 0.14     | 1.09     |
| P8    | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.60 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.60  | 4.60    | 4.60    | 31.70   | 1.79     | 6.47     | 31.70      | 0.72     | 5.05     |
| P9    | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.50 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.50  | 4.50    | 4.50    | 32.25   | 3.90     | 1.53     | 32.25      | 2.62     | 0.53     |
| P10   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.50 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.50  | 4.50    | 4.50    | 37.71   | 1.56     | 5.31     | 37.71      | 0.45     | 3.77     |
| P11   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.50 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.50  | 4.50    | 4.50    | 33.97   | 1.02     | 5.15     | 33.97      | 0.14     | 3.75     |
| P12   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.50 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.50  | 4.50    | 4.50    | 35.17   | 0.84     | 5.30     | 35.17      | 0.00     | 3.84     |
| P13   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.50 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.50  | 4.50    | 4.50    | 35.20   | 0.96     | 5.36     | 35.20      | 0.08     | 3.91     |
| P14   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.50 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.50  | 4.50    | 4.50    | 34.04   | 0.90     | 5.35     | 34.04      | 0.06     | 3.94     |
| P15   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.50 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.50  | 4.50    | 4.50    | 37.86   | 1.67     | 5.68     | 37.86      | 0.53     | 4.12     |
| P16   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.50 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.50  | 4.50    | 4.50    | 19.50   | 2.66     | 4.09     | 19.50      | 1.87     | 3.25     |
| P17   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/2.00 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 2.00  | 2.00    | 2.00    | 11.05   | 3.27     | 5.40     | 11.05      | 3.27     | 5.40     |
| P18   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/2.00 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 2.00  | 2.00    | 2.00    | 27.09   | 0.91     | 5.57     | 27.09      | 0.91     | 5.57     |
| P19   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/2.00 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 2.00  | 2.00    | 2.00    | 24.37   | 0.21     | 5.32     | 24.37      | 0.21     | 5.32     |
| P21   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/2.00 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 2.00  | 2.00    | 2.00    | 25.31   | 0.00     | 5.62     | 25.31      | 0.00     | 5.62     |
| P22   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/2.00 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 2.00  | 2.00    | 2.00    | 24.51   | 0.18     | 5.50     | 24.51      | 0.18     | 5.50     |
| P23   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/2.00 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 2.00  | 2.00    | 2.00    | 27.25   | 0.90     | 5.80     | 27.25      | 0.90     | 5.80     |
| P24   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/2.00 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 2.00  | 2.00    | 2.00    | 9.19    | 3.17     | 5.14     | 9.19       | 3.17     | 5.14     |
| P25   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/2.00 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 2.00  | 2.00    | 2.00    | 25.28   | 0.00     | 5.56     | 25.28      | 0.00     | 5.56     |
| P26   | Forjado 1 | 40x40          | 0.00/4.60 | 4Ø12 + 2Ø12 + 2Ø12 | Ø6c/15 cm | 4.60  | 4.60    | 4.60    | 7.21    | 0.31     | 1.45     | 7.21       | 0.09     | 1.13     |

Listado de mediciones:

| Referencia                                    | Dimensiones m | Encofrado m2 | Hormigón m3 | Diam.                  | Nº                 | Longitud cm.           | Total cm.                   | A.barras Kg.  | A.estribos Kg.          |
|---|---------------|--------------|-------------|------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|-------------------------|
| P1 P2 P3<br>P4 P5 P6<br>P8 P26<br>(x8)        | 0.40x0.40     | 7.4          | 0.74        | Ø12<br>Ø12<br>Ø6<br>Ø6 | 8<br>8<br>42<br>84 | 497<br>85<br>148<br>49 | 3976<br>680<br>6216<br>4116 | 35.30<br>6.04 | 13.79<br>9.13<br>183.36 |
| P9 P10 P11<br>P12 P13 P14<br>P15 P16<br>(x8)  | 0.40x0.40     | 7.2          | 0.72        | Ø12<br>Ø12<br>Ø6<br>Ø6 | 8<br>8<br>42<br>84 | 497<br>85<br>148<br>49 | 3976<br>680<br>6216<br>4116 | 35.30<br>6.04 | 13.79<br>9.13<br>183.36 |
| P17 P18 P19<br>P21 P22 P23<br>P24 P25<br>(x8) | 0.40x0.40     | 3.2          | 0.32        | Ø12<br>Ø12<br>Ø6<br>Ø6 | 8<br>8<br>24<br>48 | 237<br>86<br>148<br>49 | 1896<br>688<br>3552<br>2352 | 16.83<br>6.11 | 7.88<br>5.22<br>104.80  |
| Total planta 1                                |               | 142.4        | 14.24       |                        |                    |                        |                             | 844.90        | 471.50                  |

| Planta   | Tipo acero         | Diam. | Longitud (m) | Peso (Kg) | Encofrado m2 | Hormigón m3 |
|----------|--------------------|-------|--------------|-----------|--------------|-------------|
| Planta 1 | Acero en barras    | Ø12   | 787.84       | 769       |              |             |
|          | Acero en estribos  | Ø6    | 2125.44      | 519       |              |             |
|          | Acero en arranques | Ø12   | 163.84       | 160       |              |             |
|          | Total              |       |              | 1448      | 142.40       | 14.24       |

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES



EDIFICACIÓN INSTALACIONES

Listado de esfuerzos:

| Soporte | Planta    | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis          | Base  |          |          |        |        |         | Cabeza |          |          |        |        |         |
|---------|-----------|----------------|-----------|--------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
|         |           |                |           |                    | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) | N (t)  | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P1      | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 2.89  | 0.37     | -0.45    | 0.48   | -0.58  | 0.00    | 2.51   | -0.45    | 0.54     | 0.48   | -0.58  | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso C) | 2.17  | 0.34     | -0.42    | 0.44   | -0.54  | 0.00    | 2.17   | -0.41    | 0.50     | 0.44   | -0.54  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.+    | -0.00 | -0.01    | -0.00    | -0.01  | -0.00  | 0.00    | -0.00  | 0.00     | 0.00     | -0.01  | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.-    | -0.00 | -0.01    | 0.00     | -0.01  | 0.00   | -0.00   | -0.00  | 0.00     | -0.00    | -0.01  | 0.00   | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento -X exc.+    | 0.00  | 0.01     | 0.00     | 0.01   | 0.00   | -0.00   | 0.00   | -0.00    | -0.00    | 0.01   | 0.00   | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento -X exc.-    | 0.00  | 0.01     | -0.00    | 0.01   | -0.00  | 0.00    | 0.00   | -0.00    | 0.00     | 0.01   | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.+    | 0.02  | 0.00     | -0.07    | 0.00   | -0.05  | -0.00   | 0.02   | -0.00    | 0.02     | 0.00   | -0.05  | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.-    | 0.03  | -0.00    | -0.11    | -0.00  | -0.08  | 0.00    | 0.03   | 0.00     | 0.04     | -0.00  | -0.08  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.+    | -0.02 | -0.00    | 0.08     | -0.00  | 0.06   | 0.00    | -0.02  | 0.00     | -0.03    | -0.00  | 0.06   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.-    | -0.03 | 0.00     | 0.12     | 0.00   | 0.10   | -0.00   | -0.03  | -0.00    | -0.04    | 0.00   | 0.10   | -0.00   |
|         |           |                |           | N 1                | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
| P2      | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 6.24  | -0.07    | -0.68    | -0.09  | -0.88  | 0.00    | 5.86   | 0.09     | 0.82     | -0.09  | -0.88  | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso C) | 5.31  | -0.07    | -0.65    | -0.09  | -0.84  | 0.00    | 5.31   | 0.08     | 0.78     | -0.09  | -0.84  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01    | -0.00    | -0.01  | -0.00  | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | -0.01  | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01    | 0.00     | -0.01  | 0.00   | -0.00   | 0.00   | 0.00     | -0.00    | -0.01  | 0.00   | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01     | 0.00     | 0.01   | 0.00   | -0.00   | -0.00  | -0.00    | 0.01     | 0.00   | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01     | -0.00    | 0.01   | -0.00  | 0.00    | -0.00  | -0.00    | 0.01     | -0.00  | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.+    | 0.02  | 0.00     | -0.07    | 0.00   | -0.06  | -0.00   | 0.02   | -0.00    | 0.03     | 0.00   | -0.06  | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.-    | 0.03  | -0.00    | -0.11    | -0.00  | -0.08  | 0.00    | 0.03   | 0.00     | 0.04     | -0.00  | -0.08  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.+    | -0.02 | -0.00    | 0.08     | -0.00  | 0.07   | 0.00    | -0.02  | 0.00     | -0.03    | -0.00  | 0.07   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.-    | -0.04 | 0.00     | 0.12     | 0.00   | 0.10   | -0.00   | -0.04  | -0.00    | -0.04    | 0.00   | 0.10   | -0.00   |
|         |           |                |           | N 1                | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
| P3      | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.61  | 0.01     | -0.64    | 0.02   | -0.83  | 0.00    | 5.23   | -0.02    | 0.77     | 0.02   | -0.83  | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.72  | 0.01     | -0.61    | 0.02   | -0.79  | 0.00    | 4.72   | -0.02    | 0.74     | 0.02   | -0.79  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.+    | -0.00 | -0.01    | -0.00    | -0.01  | -0.00  | 0.00    | -0.00  | 0.00     | 0.00     | -0.01  | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.-    | -0.00 | -0.01    | 0.00     | -0.01  | 0.00   | -0.00   | -0.00  | 0.00     | -0.00    | -0.01  | 0.00   | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento -X exc.+    | 0.00  | 0.01     | 0.00     | 0.01   | 0.00   | -0.00   | 0.00   | -0.00    | 0.01     | 0.00   | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -X exc.-    | 0.00  | 0.01     | -0.00    | 0.01   | -0.00  | 0.00    | 0.00   | -0.00    | 0.01     | -0.00  | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.+    | 0.02  | 0.00     | -0.08    | 0.00   | -0.06  | -0.00   | 0.02   | -0.00    | 0.03     | 0.00   | -0.06  | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.-    | 0.03  | -0.00    | -0.10    | -0.00  | -0.08  | 0.00    | 0.03   | 0.00     | 0.04     | -0.00  | -0.08  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.+    | -0.03 | -0.00    | 0.09     | -0.00  | 0.07   | 0.00    | -0.03  | 0.00     | -0.03    | -0.00  | 0.07   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.-    | -0.03 | 0.00     | 0.12     | 0.00   | 0.09   | -0.00   | -0.03  | -0.00    | -0.04    | 0.00   | 0.09   | -0.00   |
|         |           |                |           | N 1                | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
| P4      | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.71  | -0.00    | -0.64    | -0.00  | -0.83  | 0.00    | 5.33   | 0.00     | 0.77     | -0.00  | -0.83  | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.81  | -0.00    | -0.62    | -0.00  | -0.80  | 0.00    | 4.81   | 0.00     | 0.74     | -0.00  | -0.80  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01    | -0.00    | -0.01  | -0.00  | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | -0.01  | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01    | 0.00     | -0.01  | 0.00   | -0.00   | 0.00   | 0.00     | -0.00    | -0.01  | 0.00   | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01     | 0.00     | 0.01   | 0.00   | -0.00   | -0.00  | -0.00    | 0.01     | 0.00   | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01     | -0.00    | 0.01   | -0.00  | 0.00    | -0.00  | -0.00    | 0.01     | -0.00  | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.+    | 0.02  | 0.00     | -0.08    | 0.00   | -0.07  | -0.00   | 0.02   | -0.00    | 0.03     | 0.00   | -0.07  | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.-    | 0.03  | -0.00    | -0.09    | -0.00  | -0.08  | 0.00    | 0.03   | 0.00     | 0.04     | -0.00  | -0.08  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.+    | -0.03 | -0.00    | 0.10     | -0.00  | 0.08   | 0.00    | -0.03  | 0.00     | -0.04    | -0.00  | 0.08   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.-    | -0.03 | 0.00     | 0.11     | 0.00   | 0.09   | -0.00   | -0.03  | -0.00    | -0.04    | 0.00   | 0.09   | -0.00   |
|         |           |                |           | N 1                | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
| P5      | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.77  | 0.00     | -0.65    | 0.00   | -0.84  | 0.00    | 5.39   | -0.00    | 0.78     | 0.00   | -0.84  | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.87  | 0.00     | -0.62    | 0.00   | -0.81  | 0.00    | 4.87   | -0.00    | 0.75     | 0.00   | -0.81  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01    | -0.00    | -0.01  | -0.00  | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | -0.01  | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01    | -0.00    | -0.01  | -0.00  | -0.00   | 0.00   | 0.00     | 0.00     | -0.01  | -0.00  | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01     | 0.00     | 0.01   | 0.00   | -0.00   | -0.00  | -0.00    | 0.01     | 0.00   | -0.00  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01     | 0.00     | 0.01   | 0.00   | 0.00    | -0.00  | -0.00    | 0.01     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.+    | 0.03  | 0.00     | -0.09    | 0.00   | -0.07  | -0.00   | 0.03   | -0.00    | 0.03     | 0.00   | -0.07  | -0.00   |
|         |           |                |           | Viento +Y exc.-    | 0.03  | -0.00    | -0.09    | -0.00  | -0.07  | 0.00    | 0.03   | 0.00     | 0.03     | -0.00  | -0.07  | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.+    | -0.03 | -0.00    | 0.10     | -0.00  | 0.08   | 0.00    | -0.03  | 0.00     | -0.04    | -0.00  | 0.08   | 0.00    |
|         |           |                |           | Viento -Y exc.-    | -0.03 | 0.00     | 0.10     | 0.00   | 0.08   | -0.00   | -0.03  | -0.00    | -0.04    | 0.00   | 0.08   | -0.00   |
|         |           |                |           | N 1                | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00    |

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES



|     |           |       |           |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-----------|-------|-----------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P6  | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.71  | 0.00  | -0.64 | 0.00  | -0.83 | 0.00  | 5.33  | -0.00 | 0.77  | 0.00  | -0.83 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.81  | 0.00  | -0.62 | 0.00  | -0.80 | 0.00  | 4.81  | -0.00 | 0.74  | 0.00  | -0.80 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | -0.09 | 0.00  | -0.08 | -0.00 | 0.03  | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | 0.02  | -0.00 | -0.08 | -0.00 | -0.07 | 0.00  | 0.02  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.07 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | -0.03 | -0.00 | 0.11  | -0.00 | 0.09  | 0.00  | -0.03 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.09  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | -0.03 | 0.00  | 0.10  | 0.00  | 0.08  | -0.00 | -0.03 | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.08  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P7  | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.61  | -0.01 | -0.64 | -0.02 | -0.83 | 0.00  | 5.23  | 0.02  | 0.77  | -0.02 | -0.83 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.72  | -0.01 | -0.61 | -0.02 | -0.79 | 0.00  | 4.72  | 0.02  | 0.74  | -0.02 | -0.79 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | -0.10 | 0.00  | -0.08 | -0.00 | 0.03  | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | 0.02  | -0.00 | -0.08 | -0.00 | -0.06 | 0.00  | 0.02  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.06 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | -0.03 | -0.00 | 0.12  | -0.00 | 0.09  | 0.00  | -0.03 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.09  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | -0.03 | 0.00  | 0.09  | 0.00  | 0.07  | -0.00 | -0.03 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.07  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P8  | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 6.24  | 0.07  | -0.68 | 0.09  | -0.88 | 0.00  | 5.86  | -0.09 | 0.82  | 0.09  | -0.88 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 5.31  | 0.07  | -0.65 | 0.09  | -0.84 | 0.00  | 5.31  | -0.08 | 0.78  | 0.09  | -0.84 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | -0.11 | 0.00  | -0.08 | -0.00 | 0.03  | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | 0.02  | -0.00 | -0.07 | -0.00 | -0.06 | 0.00  | 0.02  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.06 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | -0.04 | -0.00 | 0.12  | -0.00 | 0.10  | 0.00  | -0.04 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.10  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | -0.02 | 0.00  | 0.08  | 0.00  | 0.07  | -0.00 | -0.02 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.07  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P9  | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 2.89  | -0.37 | -0.45 | -0.48 | -0.58 | 0.00  | 2.51  | 0.45  | 0.54  | -0.48 | -0.58 | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 2.17  | -0.34 | -0.42 | -0.44 | -0.54 | 0.00  | 2.17  | 0.41  | 0.50  | -0.44 | -0.54 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | -0.11 | 0.00  | -0.08 | -0.00 | 0.03  | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | 0.02  | -0.00 | -0.07 | -0.00 | -0.05 | 0.00  | 0.02  | 0.00  | 0.02  | -0.00 | -0.05 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | -0.03 | -0.00 | 0.12  | -0.00 | 0.10  | 0.00  | -0.03 | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.10  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | -0.02 | 0.00  | 0.08  | 0.00  | 0.06  | -0.00 | -0.02 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.06  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P10 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 2.89  | -0.37 | 0.45  | -0.48 | 0.58  | 0.00  | 2.51  | 0.45  | -0.54 | -0.48 | 0.58  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 2.17  | -0.34 | 0.42  | -0.44 | 0.54  | 0.00  | 2.17  | 0.41  | -0.50 | -0.44 | 0.54  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.03 | -0.00 | -0.11 | -0.00 | -0.08 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.04  | -0.00 | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.02 | 0.00  | -0.07 | 0.00  | -0.05 | 0.00  | -0.02 | -0.00 | 0.02  | 0.00  | -0.05 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | 0.12  | 0.00  | 0.10  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.10  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.02  | -0.00 | 0.08  | -0.00 | 0.06  | -0.00 | 0.02  | 0.00  | -0.03 | -0.00 | 0.06  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P11 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 6.24  | 0.07  | 0.68  | 0.09  | 0.88  | 0.00  | 5.86  | -0.09 | -0.82 | 0.09  | 0.88  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 5.31  | 0.07  | 0.65  | 0.09  | 0.84  | 0.00  | 5.31  | -0.08 | -0.78 | 0.09  | 0.84  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.03 | -0.00 | -0.11 | -0.00 | -0.08 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.04  | -0.00 | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.02 | 0.00  | -0.07 | 0.00  | -0.06 | 0.00  | -0.02 | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.06 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.04  | 0.00  | 0.12  | 0.00  | 0.10  | 0.00  | 0.04  | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.10  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.02  | -0.00 | 0.08  | -0.00 | 0.07  | -0.00 | 0.02  | 0.00  | -0.03 | -0.00 | 0.07  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO X: CÁLCULOS ESTRUCTURALES



|     |           |       |           |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-----------|-------|-----------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P12 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.61  | -0.01 | 0.64  | -0.02 | 0.83  | 0.00  | 5.23  | 0.02  | -0.77 | -0.02 | 0.83  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.72  | -0.01 | 0.61  | -0.02 | 0.79  | 0.00  | 4.72  | 0.02  | -0.74 | -0.02 | 0.79  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.03 | -0.00 | -0.10 | -0.00 | -0.08 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.04  | -0.00 | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.02 | 0.00  | -0.08 | 0.00  | -0.06 | 0.00  | -0.02 | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.06 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | 0.12  | 0.00  | 0.09  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.09  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.03  | -0.00 | 0.09  | -0.00 | 0.07  | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.03 | -0.00 | 0.07  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P13 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.71  | 0.00  | 0.64  | 0.00  | 0.83  | 0.00  | 5.33  | -0.00 | -0.77 | 0.00  | 0.83  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.81  | 0.00  | 0.62  | 0.00  | 0.80  | 0.00  | 4.81  | -0.00 | -0.74 | 0.00  | 0.80  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.03 | -0.00 | -0.09 | -0.00 | -0.08 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.04  | -0.00 | -0.08 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.02 | 0.00  | -0.08 | 0.00  | -0.07 | 0.00  | -0.02 | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.07 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | 0.11  | 0.00  | 0.09  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.09  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.03  | -0.00 | 0.10  | -0.00 | 0.08  | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.08  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P14 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.77  | 0.00  | 0.65  | 0.00  | 0.84  | 0.00  | 5.39  | -0.00 | -0.78 | 0.00  | 0.84  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.87  | 0.00  | 0.62  | 0.00  | 0.81  | 0.00  | 4.87  | -0.00 | -0.75 | 0.00  | 0.81  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.03 | -0.00 | -0.09 | -0.00 | -0.07 | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.07 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.03 | 0.00  | -0.09 | 0.00  | -0.07 | 0.00  | -0.03 | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.07 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | 0.10  | 0.00  | 0.08  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.08  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.03  | -0.00 | 0.10  | -0.00 | 0.08  | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.08  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P15 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.71  | -0.00 | 0.64  | -0.00 | 0.83  | 0.00  | 5.33  | 0.00  | -0.77 | -0.00 | 0.83  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.81  | -0.00 | 0.62  | -0.00 | 0.80  | 0.00  | 4.81  | 0.00  | -0.74 | -0.00 | 0.80  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.02 | -0.00 | -0.08 | -0.00 | -0.07 | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.07 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.03 | 0.00  | -0.09 | 0.00  | -0.08 | 0.00  | -0.03 | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.08 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | 0.10  | 0.00  | 0.08  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.04 | 0.00  | 0.08  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.03  | -0.00 | 0.11  | -0.00 | 0.09  | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.09  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P16 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 5.61  | 0.01  | 0.64  | 0.02  | 0.83  | 0.00  | 5.23  | -0.02 | -0.77 | 0.02  | 0.83  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 4.72  | 0.01  | 0.61  | 0.02  | 0.79  | 0.00  | 4.72  | -0.02 | -0.74 | 0.02  | 0.79  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.02 | -0.00 | -0.08 | -0.00 | -0.06 | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.06 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.03 | 0.00  | -0.10 | 0.00  | -0.08 | 0.00  | -0.03 | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.08 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.03  | 0.00  | 0.09  | 0.00  | 0.07  | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.07  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.03  | -0.00 | 0.12  | -0.00 | 0.09  | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.09  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| P17 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 6.24  | -0.07 | 0.68  | -0.09 | 0.88  | 0.00  | 5.86  | 0.09  | -0.82 | -0.09 | 0.88  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 5.31  | -0.07 | 0.65  | -0.09 | 0.84  | 0.00  | 5.31  | 0.08  | -0.78 | -0.09 | 0.84  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | 0.00  | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | -0.00 | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.02 | -0.00 | -0.07 | -0.00 | -0.06 | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.03  | -0.00 | -0.06 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.03 | 0.00  | -0.11 | 0.00  | -0.08 | 0.00  | -0.03 | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.08 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.02  | 0.00  | 0.08  | 0.00  | 0.07  | 0.00  | 0.02  | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.07  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.04  | -0.00 | 0.12  | -0.00 | 0.10  | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.10  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |



|     |           |       |           |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-----------|-------|-----------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P18 | Forjado 1 | 30x30 | 0.00/1.70 | Carga permanente   | 2.89  | 0.37  | 0.45  | 0.48  | 0.58  | 0.00  | 2.51  | -0.45 | -0.54 | 0.48  | 0.58  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso A) | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|     |           |       |           | Sobrecarga (Uso C) | 2.17  | 0.34  | 0.42  | 0.44  | 0.54  | 0.00  | 2.17  | -0.41 | -0.50 | 0.44  | 0.54  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.+    | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +X exc.-    | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.01 | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.01 | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.+    | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.01  | 0.00  | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento -X exc.-    | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.01  | -0.00 | 0.00  | 0.00  | -0.00 | 0.00  | 0.01  | -0.00 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.+    | -0.02 | -0.00 | -0.07 | -0.00 | -0.05 | -0.00 | -0.02 | 0.00  | 0.02  | -0.00 | -0.05 | -0.00 |
|     |           |       |           | Viento +Y exc.-    | -0.03 | 0.00  | -0.11 | 0.00  | -0.08 | 0.00  | -0.03 | -0.00 | 0.04  | 0.00  | -0.08 | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.+    | 0.02  | 0.00  | 0.08  | 0.00  | 0.06  | 0.00  | 0.02  | -0.00 | -0.03 | 0.00  | 0.06  | 0.00  |
|     |           |       |           | Viento -Y exc.-    | 0.03  | -0.00 | 0.12  | -0.00 | 0.10  | -0.00 | 0.03  | 0.00  | -0.04 | -0.00 | 0.10  | -0.00 |
|     |           |       |           | N 1                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |





Listado de armaduras:

| Pilar | Planta    | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Armaduras | Estribos  | H (m) | Hpx (m) | Hpy (m) | Pésimos |          |          | Referencia |          |          |
|-------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-------|---------|---------|---------|----------|----------|------------|----------|----------|
|       |           |                |           |           |           |       |         |         | N (t)   | Mx (t·m) | My (t·m) | N (t)      | Mx (t·m) | My (t·m) |
| P1    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 7.27    | 1.33     | 1.65     | 7.27       | 1.33     | 1.65     |
| P2    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 17.32   | 0.26     | 2.51     | 17.32      | 0.26     | 2.51     |
| P3    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.41   | 0.04     | 2.37     | 15.41      | 0.04     | 2.37     |
| P4    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.72   | 0.00     | 2.38     | 15.72      | 0.00     | 2.38     |
| P5    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.90   | 0.00     | 2.41     | 15.90      | 0.00     | 2.41     |
| P6    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.72   | 0.00     | 2.38     | 15.72      | 0.00     | 2.38     |
| P7    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.41   | 0.04     | 2.37     | 15.41      | 0.04     | 2.37     |
| P8    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 17.32   | 0.26     | 2.51     | 17.32      | 0.26     | 2.51     |
| P9    | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 7.27    | 1.33     | 1.65     | 7.27       | 1.33     | 1.65     |
| P10   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 7.27    | 1.33     | 1.65     | 7.27       | 1.33     | 1.65     |
| P11   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 17.33   | 0.26     | 2.52     | 17.33      | 0.26     | 2.52     |
| P12   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.42   | 0.04     | 2.37     | 15.42      | 0.04     | 2.37     |
| P13   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.73   | 0.00     | 2.39     | 15.73      | 0.00     | 2.39     |
| P14   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.91   | 0.00     | 2.41     | 15.91      | 0.00     | 2.41     |
| P15   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.73   | 0.00     | 2.39     | 15.73      | 0.00     | 2.39     |
| P16   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 15.42   | 0.04     | 2.37     | 15.42      | 0.04     | 2.37     |
| P17   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 17.33   | 0.26     | 2.52     | 17.33      | 0.26     | 2.52     |
| P18   | Forjado 1 | 30x30          | 0.00/1.70 | 4Ø12      | Ø6c/15 cm | 1.70  | 1.70    | 1.70    | 7.27    | 1.33     | 1.65     | 7.27       | 1.33     | 1.65     |

Listado de mediciones:

| Referencia   | Dimensiones m | Encofrado m2 | Hormigón m3 | Diam.            | Nº           | Longitud cm.     | Total cm.          | A.barras Kg. | A.estribos Kg. |
|--|---------------|--------------|-------------|------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------|----------------|
| P1 P2 P3<br>P4 P5 P6<br>P7 P8 P9<br>P10 P11 P12<br>P13 P14 P15<br>P16 P17 P18<br>(x18) | 0.30x0.30     | 2.0          | 0.15        | Ø12<br>Ø12<br>Ø6 | 4<br>4<br>22 | 198<br>85<br>108 | 792<br>340<br>2376 | 7.03<br>3.02 | 5.27           |
| Total planta 1   |               | 36.0         | 2.70        |                  |              |                  |                    | 180.90       | 94.86          |
|  |               | 36.0         | 2.70        |                  |              |                  |                    | 180.90       | 94.90          |

| Planta   | Tipo acero         | Diam. | Longitud (m) | Peso (Kg) | Encofrado m2 | Hormigón m3 |
|----------|--------------------|-------|--------------|-----------|--------------|-------------|
| Planta 1 | Acero en barras    | Ø12   | 142.56       | 139       |              |             |
|          | Acero en estribos  | Ø6    | 427.68       | 104       |              |             |
|          | Acero en arranques | Ø12   | 61.20        | 60        |              |             |
|          | Total              |       |              | 303       | 36.00        | 2.70        |



## Apéndice B: Listados de vigas



## EDIFICACIÓN GRADERÍO

### Listado armaduras:

|   |
|---|
| Armado de vigas                         |
| Obra: Graderío                          |
| Gr.pl. no 0 Cimentación --- Pl. igual 1 |
| Armado de vigas                         |
| Obra: Graderío                          |
| Gr.pl. no 1 Forjado 1 --- Pl. igual 1   |
| Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 1       |

Tramo nº 1 (\*P17-P18\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.224 cm. (L/2504)  
C.m.sup: 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 18.7 18.7(0.14) 22.2(5.40)  
C.m.inf: ----- 18.7 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 18.7(1.12) 18.7(2.55) 5.6(4.49)  
Moment.: -1.6 2.0 5.3 5.8 3.4 -1.5 -7.3 -2.7(0.14) 2.8(1.12) 5.9(2.55) -7.4(5.51)  
Cortant.: ----- 4.2 1.7 -1.0 -3.6 -6.0 ----- 6.4(x= 0.20) -8.1(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.73 0.35 0.08 0.23 0.46 ----- Borde apoyo: 1.23(x= 0.20) 0.81(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.45=1.70) ----- 3Ø16(1.40>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.95=6.20)

Arm.Inferior: 3Ø12(0.25P+5.95=6.20), 2Ø12(4.45)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 2 (\*P18-P19\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.127 cm. (L/4423)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 19.7(0.20) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(1.11) 18.7(2.84) 18.7(4.48)  
Moment.: -7.3 -1.6 2.5 4.0 2.9 -0.8 -5.8 -7.3(0.00) 4.0(2.84) 0.1(4.48) -5.8(5.60)  
Cortant.: ----- 5.1 2.8 0.2 -2.4 -4.6 ----- 7.0(x= 0.20) -6.2(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.40 0.22 0.03 0.22 0.42 ----- Borde apoyo: 0.66(x= 0.20) 0.60(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.40+1.35=2.75) ----- 2Ø16(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 3 (\*P19-P25\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.146 cm. (L/3843)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 18.7(1.11) 18.7(2.83) 9.6(4.49)  
Moment.: -5.8 -0.8 3.1 4.4 3.0 -1.0 -6.1 -5.8(0.03) 0.2(1.11) 4.4(2.83) 0.0(4.49) -6.1(5.60)  
Cortant.: ----- 4.8 2.5 -0.1 -2.6 -4.9 ----- 6.4(x= 0.20) -6.5(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.42 0.27 0.02 0.25 0.45 ----- Borde apoyo: 0.61(x= 0.20) 0.60(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.25+1.25=2.50) ----- 2Ø16(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.45)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 4 (\*P25-P21\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.141 cm. (L/3969)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 9.6(1.10) 18.7(2.80) 9.6(4.50)  
Moment.: -6.1 -1.0 2.9 4.3 2.9 -1.0 -6.1 -6.1(0.00) 0.0(1.10) 4.3(2.80) 0.0(4.50) -6.1(5.60)  
Cortant.: ----- 4.8 2.6 -0.0 -2.6 -4.8 ----- 6.6(x= 0.20) -6.5(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.42 0.23 0.03 0.23 0.43 ----- Borde apoyo: 0.65(x= 0.20) 0.66(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.25+1.25=2.50) ----- 2Ø16(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)



Tramo nº 5 (\*P21-P22\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.145 cm. (L/3860)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 9.6(1.11) 18.7(2.77) 18.7(4.49)  
Moment.: -6.1 -1.0 3.0 4.3 3.1 -0.8 -5.8 -6.1(0.00) 0.0(1.11) 4.3(2.77) 0.1(4.49) -5.8(5.57)  
Cortant.: ----- 4.9 2.6 0.1 -2.5 -4.8 ----- 6.4(x= 0.20) -6.3(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.45 0.25 0.02 0.28 0.43 ----- Borde apoyo: 0.60(x= 0.20) 0.63(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.25+1.25=2.50) ----- 2Ø16(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.45)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 6 (\*P22-P23\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.127 cm. (L/4403)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 19.7(5.40)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 18.7(1.12) 18.7(2.78) 5.6(4.49)  
Moment.: -5.8 -0.8 2.9 4.0 2.5 -1.5 -7.3 -5.8(0.00) 0.1(1.12) 4.0(2.78) -7.3(5.60)  
Cortant.: ----- 4.6 2.4 -0.2 -2.7 -5.0 ----- 6.2(x= 0.20) -6.9(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.43 0.22 0.03 0.23 0.43 ----- Borde apoyo: 0.62(x= 0.20) 0.71(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.25+1.25=2.50) ----- 3Ø16(1.35>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 7 (\*P23-P24\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.221 cm. (L/2537)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 22.1(0.20) 18.7(5.46)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 18.7 ----- 5.6(1.11) 18.7(3.04) 18.7(4.48)  
Moment.: -7.3 -1.5 3.4 5.7 5.2 1.9 -1.6 -7.4(0.09) 5.8(3.04) 2.8(4.48) -2.6(5.46)  
Cortant.: ----- 6.0 3.7 1.1 -1.6 -4.0 ----- 8.1(x= 0.20) -6.2(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.43 0.17 0.16 0.43 0.80 ----- Borde apoyo: 0.78(x= 0.20) 1.27(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.35+1.35=2.70) ----- 3Ø12(1.45+0.25P=1.70)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.95+0.25P=6.20)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.95+0.25P=6.20), 2Ø12(4.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P16-P15\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.259 cm. (L/2159)  
C.m.sup: 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 18.7 18.7(0.11) 22.0(5.40)  
C.m.inf: ----- 18.7 19.1 19.6 18.7 5.6 ----- 18.7(1.12) 20.5(2.35) 5.6(4.49)  
Moment.: -0.6 3.2 6.0 6.2 3.6 -1.6 -7.4 -0.9(0.11) 3.9(1.12) 6.5(2.35) -7.4(5.54)  
Cortant.: ----- 3.5 1.2 -1.4 -3.9 -6.0 ----- 5.3(x= 0.20) -7.4(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.88 0.41 0.10 0.30 0.65 ----- Borde apoyo: 1.49(x= 0.20) 1.12(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.45=1.70) ----- 3Ø16(1.40>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.95=6.20)

Arm.Inferior: 3Ø12(0.25P+5.95=6.20), 2Ø16(5.00)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)



Tramo nº 2 (\*P15-P14\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.112 cm. (L/4981)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 20.6(0.20) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(1.11) 18.7(2.95) 18.7(4.48)  
Moment.: -7.4 -2.0 2.2 3.8 2.7 -0.8 -5.3 -7.4(0.00) 3.8(2.95) 0.1(4.48) -5.3(5.60)  
Cortant.: ----- 4.9 2.8 0.3 -2.2 -4.2 ----- 6.1(x= 0.20) -5.2(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.67 0.33 0.05 0.32 0.65 ----- Borde apoyo: 1.10(x= 0.20) 0.96(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.40+1.45=2.85) ----- 3Ø12(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 3 (\*P14-P13\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.144 cm. (L/3884)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 18.7(1.11) 18.7(2.79) 5.6(4.49)  
Moment.: -5.3 -0.7 3.0 4.3 2.9 -1.0 -5.8 -5.3(0.00) 0.2(1.11) 4.3(2.79) -5.8(5.60)  
Cortant.: ----- 4.5 2.4 -0.1 -2.6 -4.7 ----- 5.4(x= 0.20) -5.7(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.63 0.38 0.02 0.35 0.69 ----- Borde apoyo: 0.92(x= 0.20) 0.91(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.25+1.25=2.50) ----- 2Ø16(1.30>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.45)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 4 (\*P13-P12\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.136 cm. (L/4127)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(1.10) 18.7(2.80) 5.6(4.50)  
Moment.: -5.8 -1.0 2.8 4.2 2.8 -1.0 -5.8 -5.8(x= 0.00) 4.2(x= 2.80) -5.8(x= 5.60)  
Cortant.: ----- 4.6 2.5 -0.0 -2.5 -4.6 ----- 5.6(x= 0.20) -5.6(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.65 0.32 0.05 0.32 0.65 ----- Borde apoyo: 1.01(x= 0.20) 1.01(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.30+1.30=2.60) ----- 2Ø16(1.30>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 5 (\*P12-P11\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.144 cm. (L/3898)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(1.11) 18.7(2.81) 18.7(4.49)  
Moment.: -5.8 -1.0 2.9 4.3 3.0 -0.8 -5.3 -5.8(0.00) 4.3(2.81) 0.2(4.49) -5.3(5.57)  
Cortant.: ----- 4.7 2.6 0.1 -2.4 -4.5 ----- 5.7(x= 0.20) -5.5(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.68 0.35 0.02 0.38 0.63 ----- Borde apoyo: 0.90(x= 0.20) 0.92(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.30+1.30=2.60) ----- 3Ø12(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.45)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 6 (\*P11-P10\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.113 cm. (L/4973)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 20.8(5.40)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 18.7(1.12) 18.7(2.65) 5.6(4.49)  
Moment.: -5.3 -0.8 2.7 3.8 2.2 -2.0 -7.4 -5.3(0.00) 0.1(1.12) 3.8(2.65) -7.4(5.60)  
Cortant.: ----- 4.2 2.2 -0.3 -2.8 -4.9 ----- 5.2(x= 0.20) -6.2(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.65 0.32 0.05 0.33 0.68 ----- Borde apoyo: 0.95(x= 0.20) 1.13(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.25+1.25=2.50) ----- 3Ø16(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)





Tramo nº 7 (\*P10- P9\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.256 cm. (L/2191)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6 18.7 22.2(0.20) 18.7(5.49)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 19.5 18.9 18.7 ----- 5.6(1.11) 20.3(3.25) 18.7(4.48)  
Moment.: -7.4 -1.6 3.6 6.1 6.0 3.1 -0.5 -7.5(0.06) 6.4(3.25) 3.9(4.48) -0.7(5.49)  
Cortant.: ----- 6.1 4.0 1.5 -1.0 -3.1 ----- 7.4(x= 0.20) -4.4(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.57 0.18 0.27 0.65 1.26 ----- Borde apoyo: 1.02(x= 0.20) 2.11(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.50+1.40=2.90) ----- 3Ø12(1.45+0.25P=1.70)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.95+0.25P=6.20)

Arm.Piel: 2Ø8(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.95+0.25P=6.20), 2Ø16(5.15)

Estribos: 31x1eØ6c/0.14(4.30), 9x1eØ6c/0.1(0.90)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P1 - P2\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.082 cm. (L/6856)  
C.m.sup: 18.7 5.6 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 18.7(0.11) 18.7(5.54)  
C.m.inf: ----- 18.7 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 18.7(0.94) 18.7(2.43) 5.6(4.66)  
Moment.: -0.3 1.0 1.9 2.0 1.1 -0.5 -2.6 -0.4(0.11) 1.0(0.94) 2.0(2.43) -2.6(5.54)  
Cortant.: ----- 1.4 0.5 -0.4 -1.3 -2.2 ----- 2.2(x= 0.20) -2.9(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.45=1.70) ----- 3Ø12(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.95=6.20)

Arm.Inferior: 3Ø12(0.25P+5.95=6.20), 2Ø12(4.50)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 2 (\*P2 - P3\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.041 cm. (L/13646)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(0.94) 18.7(2.80) 5.6(4.66)  
Moment.: -2.6 -0.6 0.8 1.3 0.9 -0.2 -2.0 -2.6(x= 0.00) 1.3(x= 2.80) -2.0(x= 5.60)  
Cortant.: ----- 1.9 1.0 0.1 -0.8 -1.7 ----- 2.6(x= 0.20) -2.5(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.25+1.25=2.50) ----- 3Ø12(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 3 (\*P3 - P4\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.051 cm. (L/10984)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(0.94) 18.7(2.80) 5.6(4.66)  
Moment.: -2.0 -0.2 1.1 1.5 1.0 -0.3 -2.1 -2.0(x= 0.00) 1.5(x= 2.80) -2.1(x= 5.57)  
Cortant.: ----- 1.8 0.9 -0.0 -0.9 -1.9 ----- 2.5(x= 0.20) -2.6(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.25+1.25=2.50) ----- 3Ø12(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 4 (\*P4 - P5\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.048 cm. (L/11680)  
C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(0.94) 18.7(2.80) 5.6(4.66)  
Moment.: -2.1 -0.3 1.0 1.4 1.0 -0.3 -2.1 -2.1(x= 0.00) 1.4(x= 2.80) -2.1(x= 5.60)  
Cortant.: ----- 1.8 0.9 -0.0 -0.9 -1.8 ----- 2.5(x= 0.20) -2.5(x= 5.40)  
Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.25+1.25=2.50) ----- 3Ø12(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)



Tramo nº 5 (\*P5 - P6\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.051 cm. (L/10945)

C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
 C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(0.94) 18.7(2.80) 5.6(4.66)  
 Moment.: -2.1 -0.3 1.0 1.5 1.0 -0.2 -2.0 -2.1(x= 0.00) 1.5(x= 2.80) -2.0(x= 5.57)  
 Cortant.: ----- 1.8 0.9 0.0 -0.9 -1.8 ----- 2.6(x= 0.20) -2.5(x= 5.40)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.25+1.25=2.50) ----- 3Ø12(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 6 (\*P6 -P26\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.040 cm. (L/13930)

C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.57)  
 C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 5.6 ----- 5.6(0.94) 18.7(2.80) 5.6(4.66)  
 Moment.: -2.0 -0.2 1.0 1.3 0.7 -0.6 -2.6 -2.0(x= 0.00) 1.3(x= 2.80) -2.6(x= 5.60)  
 Cortant.: ----- 1.7 0.8 -0.1 -1.0 -1.9 ----- 2.4(x= 0.20) -2.7(x= 5.40)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.25+1.25=2.50) ----- 3Ø12(1.25>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.90)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.90), 2Ø12(3.40)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Tramo nº 7 (\*P26- P8\*) (L= 5.60) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.080 cm. (L/6966)

C.m.sup: 18.7 18.7 5.6 5.6 5.6 5.6 18.7 18.7(0.03) 18.7(5.49)  
 C.m.inf: ----- 5.6 18.7 18.7 18.7 18.7 ----- 5.6(0.94) 18.7(3.17) 18.7(4.66)  
 Moment.: -2.6 -0.5 1.1 1.9 1.9 1.0 -0.3 -2.6(0.03) 2.0(3.17) 1.0(4.66) -0.4(5.49)  
 Cortant.: ----- 2.2 1.3 0.4 -0.5 -1.4 ----- 2.9(x= 0.20) -2.2(x= 5.40)  
 Torsores: ----- 0.02 0.02 0.02 0.02 0.02 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.20) 0.02(x= 5.40) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.25+1.25=2.50) ----- 3Ø12(1.45+0.25P=1.70)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.95+0.25P=6.20)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.95+0.25P=6.20), 2Ø12(4.50)

Estribos: 38x1eØ6c/0.14(5.20)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P17-P16\*) (L= 5.46) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.262 cm. (L/2083)

C.m.sup: 9.6 5.6 ----- 18.7 18.7 9.6(0.10) 18.7(5.41)  
 C.m.inf: 0.8 18.7 19.3 20.0 18.7 9.6 ----- 18.7(1.08) 20.6(2.30) 18.7(4.37)  
 Moment.: 0.4 3.7 6.1 6.3 4.2 -0.2 -5.6 -0.4(0.10) 4.3(1.08) 6.5(2.30) 1.0(4.37) -5.6(5.41)  
 Cortant.: ----- 3.3 1.3 -1.2 -3.6 -6.0 ----- 5.3(x= 0.23) -8.2(x= 5.23)  
 Torsores: ----- 0.89 0.48 0.16 0.30 0.81 ----- Borde apoyo: 1.53(x= 0.23) 1.31(x= 5.23) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.40=1.65) ----- 2Ø16(1.38>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.80=6.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(0.35P+5.85=6.20), 2Ø16(5.80)

Estribos: 32x1eØ6c/0.14(4.41), 7x1eØ6c/0.12(0.80)

Tramo nº 2 (\*P16- P1\*) (L= 3.65) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= -0.046 cm. (L/-7915)

C.m.sup: 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7(0.05) 18.7(2.52)  
 C.m.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(0.66) 5.6(2.75) 5.6(3.22)  
 Moment.: -5.6 -4.1 -2.7 -1.6 -0.9 -0.6 -0.3 -5.6(x= 0.00) -0.1(x= 2.75) -0.6(x= 3.45)  
 Cortant.: ----- 2.7 2.1 1.5 0.9 0.3 ----- 3.1(x= 0.20) -0.3(x= 3.45)  
 Torsores: ----- 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.20) 0.01(x= 3.45) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.38+3.82+0.25P=5.45) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Arm.Inferior: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Estribos: 24x1eØ6c/0.14(3.25)



Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P18-P15\*) (L= 5.46) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.618 cm. (L/884)  
 C.m.sup: 18.7 5.6 ----- 5.6 19.5 18.7(0.16) 24.8(5.23)  
 C.m.inf: ----- 18.7 31.2 34.9 26.0 18.7 ----- 19.1(1.08) 35.2(2.53) 18.7(4.37)  
 Moment.: -1.8 4.7 9.8 11.0 8.2 1.2 -9.6 -2.8(0.16) 6.0(1.08) 11.1(2.53) 2.9(4.37) -9.6(5.46)  
 Cortant.: ----- 8.5 3.9 -0.9 -5.8 -11.3 ----- 12.1(x= 0.23) -16.5(x= 5.23)  
 Torsores: ----- 0.06 0.04 0.03 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.11(x= 0.23) 0.02(x= 5.23) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.40=1.65) ----- 2Ø16(1.33>>), 3Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.80=6.05)

Arm.Inferior: 3Ø16(0.25P+5.85=6.10), 2Ø16(4.50)

Estribos: 7x1eØ6c/0.12(0.84), 23x1eØ6c/0.14(3.21), 9x1eØ8c/0.13(1.17)

Tramo nº 2 (\*P15- P2\*) (L= 3.65) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= -0.099 cm. (L/-3682)

C.m.sup: 19.5 24.1 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 29.5(0.20) 18.7(2.52)  
 C.m.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 0.1 5.6(2.75) 9.6(3.45)  
 Moment.: -9.6 -7.6 -5.3 -3.4 -1.9 -0.8 -0.1 -9.7(0.05) -0.4(2.75) 0.1(3.56) -0.1(3.65)  
 Cortant.: ----- 4.0 3.4 2.9 2.3 1.7 ----- 4.4(x= 0.20) 0.4(x= 3.45)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 3.45) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.33+3.82+0.25P=5.40), 3Ø12(<<1.10+1.20=2.30) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Arm.Inferior: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25), 1Ø10(3.95)

Estribos: 24x1eØ6c/0.14(3.25)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P19-P14\*) (L= 5.46) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.586 cm. (L/931)  
 C.m.sup: 18.7 5.6 ----- 5.6 18.8 18.7(0.16) 24.3(5.23)  
 C.m.inf: ----- 18.7 30.1 33.7 25.0 18.7 ----- 18.7(1.08) 34.0(2.53) 18.7(4.37)  
 Moment.: -1.8 4.6 9.5 10.6 7.9 1.1 -9.3 -2.7(0.16) 5.8(1.08) 10.7(2.53) 2.8(4.37) -9.3(5.46)  
 Cortant.: ----- 8.3 3.8 -1.0 -5.7 -11.1 ----- 12.0(x= 0.23) -16.0(x= 5.23)  
 Torsores: ----- 0.02 0.01 0.01 0.01 0.00 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.23) 0.00(x= 5.23) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.40=1.65) ----- 2Ø16(1.33>>), 3Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.80=6.05)

Arm.Inferior: 3Ø16(0.25P+5.85=6.10), 2Ø16(4.45)

Estribos: 7x1eØ6c/0.13(0.91), 23x1eØ6c/0.14(3.14), 9x1eØ8c/0.13(1.17)

Tramo nº 2 (\*P14- P3\*) (L= 3.65) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= -0.093 cm. (L/-3921)

C.m.sup: 18.8 23.0 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 28.3(0.20) 18.7(2.52)  
 C.m.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 0.1 5.6(2.75) 9.6(3.45)  
 Moment.: -9.3 -7.2 -5.1 -3.3 -1.8 -0.7 -0.1 -9.3(0.05) -0.3(2.75) 0.1(3.56) -0.1(3.65)  
 Cortant.: ----- 3.9 3.3 2.7 2.1 1.5 ----- 4.3(x= 0.20) 0.3(x= 3.45)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 3.45) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.33+3.82+0.25P=5.40), 3Ø12(<<1.10+0.95=2.05) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Arm.Inferior: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25), 1Ø10(3.95)

Estribos: 24x1eØ6c/0.14(3.25)



Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P25-P13\*) (L= 5.46) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.605 cm. (L/902)  
C.m.sup: 18.7 5.6 ----- 5.6 19.2 18.7(0.16) 24.7(5.23)  
C.m.inf: ----- 18.7 30.7 34.5 25.7 18.7 ----- 18.7(1.08) 34.8(2.53) 18.7(4.37)  
Moment.: -1.9 4.5 9.7 10.9 8.1 1.2 -9.5 -3.0(0.16) 5.8(1.08) 11.0(2.53) 2.8(4.37) -9.5(5.46)  
Cortant.: ----- 8.6 3.9 -0.9 -5.8 -11.3 ----- 12.4(x= 0.23) -16.3(x= 5.23)  
Torsores: ----- 0.02 0.01 0.00 0.00 0.01 ----- Borde apoyo: 0.04(x= 0.23) 0.01(x= 5.23) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.40=1.65) ----- 2Ø16(1.33>>), 3Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.80=6.05)

Arm.Inferior: 3Ø16(0.25P+5.85=6.10), 2Ø16(4.45)

Estribos: 8x1eØ6c/0.12(0.96), 22x1eØ6c/0.14(3.09), 9x1eØ8c/0.13(1.17)

Tramo nº 2 (\*P13- P4\*) (L= 3.65) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= -0.096 cm. (L/-3814)  
C.m.sup: 19.2 23.6 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 28.9(0.20) 18.7(2.52)  
C.m.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 0.2 5.6(2.75) 9.6(3.45)  
Moment.: -9.5 -7.4 -5.2 -3.3 -1.8 -0.7 0.1 -9.5(0.05) -0.3(2.75) 0.1(3.56) -0.1(3.65)  
Cortant.: ----- 4.0 3.4 2.8 2.2 1.6 ----- 4.4(x= 0.20) 0.3(x= 3.45)  
Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 3.45) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.33+3.82+0.25P=5.40), 3Ø12(<<1.10+1.20=2.30) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Arm.Inferior: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25), 1Ø10(3.95)

Estribos: 24x1eØ6c/0.14(3.25)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P21-P12\*) (L= 5.46) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.603 cm. (L/905)  
C.m.sup: 18.7 5.6 ----- 5.6 19.2 18.7(0.16) 24.6(5.23)  
C.m.inf: ----- 18.7 30.6 34.4 25.7 18.7 ----- 18.7(1.08) 34.7(2.53) 18.7(4.37)  
Moment.: -2.0 4.5 9.6 10.9 8.1 1.2 -9.5 -3.0(0.16) 5.8(1.08) 10.9(2.53) 2.9(4.37) -9.5(5.46)  
Cortant.: ----- 8.6 3.9 -0.9 -5.8 -11.3 ----- 12.5(x= 0.23) -16.3(x= 5.23)  
Torsores: ----- 0.01 0.01 0.00 0.00 0.01 ----- Borde apoyo: 0.04(x= 0.23) 0.01(x= 5.23) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.40=1.65) ----- 2Ø16(1.33>>), 3Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.80=6.05)

Arm.Inferior: 3Ø16(0.25P+5.85=6.10), 2Ø16(4.45)

Estribos: 8x1eØ6c/0.12(0.96), 22x1eØ6c/0.14(3.09), 9x1eØ8c/0.13(1.17)

Tramo nº 2 (\*P12- P5\*) (L= 3.65) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= -0.095 cm. (L/-3830)  
C.m.sup: 19.2 23.6 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 28.9(0.20) 18.7(2.52)  
C.m.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 0.2 5.6(2.75) 9.6(3.45)  
Moment.: -9.5 -7.4 -5.2 -3.3 -1.8 -0.7 0.1 -9.5(0.05) -0.3(2.75) 0.1(3.54) -0.1(3.65)  
Cortant.: ----- 4.0 3.4 2.8 2.2 1.6 ----- 4.4(x= 0.20) 0.3(x= 3.45)  
Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 3.45) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.33+3.82+0.25P=5.40), 3Ø12(<<1.10+1.20=2.30) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Arm.Inferior: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25), 1Ø10(3.95)

Estribos: 24x1eØ6c/0.14(3.25)



Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P22-P11\*) (L= 5.46) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.581 cm. (L/941)  
 C.m.sup: 18.7 5.6 ----- 5.6 18.8 18.7(0.16) 24.0(5.23)  
 C.m.inf: ----- 18.7 29.8 33.6 25.0 18.7 ----- 18.7(1.08) 33.8(2.53) 18.7(4.37)  
 Moment.: -1.9 4.4 9.4 10.6 7.9 1.1 -9.3 -3.0(0.16) 5.7(1.08) 10.7(2.53) 2.8(4.37) -9.3(5.46)  
 Cortant.: ----- 8.4 3.9 -0.9 -5.7 -11.0 ----- 12.2(x= 0.23) -15.9(x= 5.23)  
 Torsores: ----- 0.02 0.01 0.01 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.04(x= 0.23) 0.00(x= 5.23) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.40=1.65) ----- 2Ø16(1.28>>), 3Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.80=6.05)

Arm.Inferior: 3Ø16(0.25P+5.85=6.10), 2Ø16(4.40)

Estribos: 7x1eØ6c/0.13(0.91), 23x1eØ6c/0.14(3.14), 9x1eØ8c/0.13(1.17)

Tramo nº 2 (\*P11- P6\*) (L= 3.65) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= -0.092 cm. (L/-3967)  
 C.m.sup: 18.8 23.0 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 28.3(0.20) 18.7(2.52)  
 C.m.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 0.2 5.6(2.75) 9.6(3.45)  
 Moment.: -9.3 -7.2 -5.0 -3.2 -1.8 -0.7 0.1 -9.3(0.05) -0.3(2.75) 0.1(3.54) -0.1(3.65)  
 Cortant.: ----- 3.9 3.3 2.8 2.2 1.6 ----- 4.3(x= 0.20) 0.3(x= 3.45)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 3.45) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.28+3.82+0.25P=5.35), 3Ø12(<<1.10+0.95=2.05) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Arm.Inferior: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25), 1Ø10(3.95)

Estribos: 24x1eØ6c/0.14(3.25)

Pórtico 10 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P23-P10\*) (L= 5.46) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.599 cm. (L/912)  
 C.m.sup: 18.7 5.6 ----- 5.6 19.1 18.7(0.16) 24.2(5.23)  
 C.m.inf: ----- 18.7 30.4 34.3 25.7 18.7 ----- 18.7(1.08) 34.6(2.53) 18.7(4.37)  
 Moment.: -2.0 4.4 9.6 10.8 8.1 1.3 -9.5 -3.1(0.16) 5.7(1.08) 10.9(2.53) 2.9(4.37) -9.5(5.46)  
 Cortant.: ----- 8.6 3.9 -0.9 -5.7 -11.1 ----- 12.3(x= 0.23) -16.2(x= 5.23)  
 Torsores: ----- 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 ----- Borde apoyo: 0.07(x= 0.23) 0.03(x= 5.23) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.40=1.65) ----- 2Ø16(1.28>>), 3Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.80=6.05)

Arm.Inferior: 3Ø16(0.25P+5.85=6.10), 2Ø16(4.45)

Estribos: 8x1eØ6c/0.12(0.96), 22x1eØ6c/0.14(3.09), 9x1eØ8c/0.13(1.17)

Tramo nº 2 (\*P10-P26\*) (L= 3.65) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= -0.095 cm. (L/-3827)  
 C.m.sup: 19.1 23.7 18.7 18.7 18.7 18.7 18.7 29.1(0.20) 18.7(2.52)  
 C.m.inf: ----- 5.6 5.6 9.6 0.3 5.6(2.75) 9.6(3.45)  
 Moment.: -9.5 -7.5 -5.2 -3.3 -1.8 -0.6 0.1 -9.5(0.05) -0.3(2.75) 0.2(3.54) -0.1(3.65)  
 Cortant.: ----- 4.0 3.5 2.9 2.3 1.7 ----- 4.4(x= 0.20) 0.4(x= 3.45)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.20) 0.00(x= 3.45) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.28+3.82+0.25P=5.35), 3Ø12(<<1.10+1.20=2.30) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Arm.Inferior: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25), 1Ø10(3.95)

Estribos: 24x1eØ6c/0.14(3.25)





**Pórtico 11 --- Grupo de plantas: 1**

Tramo nº 1 (\*P24- P9\*) (L= 5.46) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.135 cm. (L/4050)

C.m.sup: 5.6 5.6 ----- 5.6 5.6 18.7 25.5 5.6(0.03) 34.0(5.23)  
C.m.inf: 1.6 18.7 18.7 18.7 18.7 ----- 18.7(1.08) 18.7(2.03) 5.6(4.37)  
Moment.: 0.8 3.8 5.2 4.4 1.2 -4.5 -12.6 0.0(0.00) 4.2(1.08) 5.2(2.03) -12.7(5.46)  
Cortant.: ----- 2.0 -0.5 -2.6 -5.1 -7.7 ----- 3.9(x= 0.23) -10.7(x= 5.23)  
Torsores: ----- 0.99 0.58 0.23 0.31 1.00 ----- Borde apoyo: 1.61(x= 0.23) 1.75(x= 5.23) Agot.: 5.50

Arm.Superior: ----- 3Ø20(2.05>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+5.80=6.05)

Arm.Piel: 2Ø8(5.80)

Arm.Inferior: 3Ø12(0.35P+5.85=6.20), 2Ø12(5.80)

Estribos: 30x1eØ6c/0.14(4.09), 8x1eØ8c/0.14(1.12)

Tramo nº 2 (\*P9 - P8\*) (L= 3.65) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 40 X 40 Flecha= 0.353 cm. (L/1035)

C.m.sup: 25.5 18.7 ----- 9.6 37.3(0.20) 9.6(3.59)  
C.m.inf: ----- 18.7 41.9 54.1 31.7 ----- 55.1(2.29) 35.4(2.99)  
Moment.: -12.6 -5.3 4.2 13.2 16.5 10.0 -1.5 -12.7(0.05) 16.7(2.29) 11.1(2.99) -1.8(3.59)  
Cortant.: ----- 15.7 15.1 13.9 -2.9 -19.0 ----- 16.1(x= 0.20) -30.0(x= 3.45)  
Torsores: ----- 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.20) 0.01(x= 3.45) Agot.: 5.50

Arm.Superior: 3Ø20(<<2.05+1.25=3.30) ----- 2Ø10(1.00+0.25P=1.25)

Arm.Montaje: 3Ø10(4.00+0.25P=4.25)

Arm.Inferior: 3Ø20(4.00+0.25P=4.25), 2Ø20(3.95)

Estribos: 22x1eØ8c/0.11(2.45), 8x1eØ10c/0.11(0.80)

**Listado de mediciones:**

|                 | Tipo  | A.neg.<br>kg | A.pos.<br>kg | A.mon.<br>kg | A.piel<br>kg | A.est.<br>kg | Total<br>kg | Ø6<br>kg | Ø8<br>kg | Ø10<br>kg | Ø12<br>kg | Ø16<br>kg | Ø20<br>kg | V.horm.<br>m³ |
|-----------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| Forjado 1       |       |              |              |              |              |              |             |          |          |           |           |           |           |               |
| *Pórtico 1      |       |              |              |              |              |              |             |          |          |           |           |           |           |               |
| 1(P17-P18)      | Desc. | 17.5         | 24.4         | 11.5         |              | 12.5         | 65.9        | 12.5     |          | 11.5      | 28.9      | 13.0      |           | 0.928         |
| 2(P18-P19)      | Desc. | 7.9          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 53.0        | 12.5     |          | 10.9      | 21.7      | 7.9       |           | 0.896         |
| 3(P19-P25)      | Desc. | 7.9          | 21.8         | 10.9         |              | 12.5         | 53.1        | 12.5     |          | 10.9      | 21.8      | 7.9       |           | 0.896         |
| 4(P25-P21)      | Desc. | 7.9          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 53.0        | 12.5     |          | 10.9      | 21.7      | 7.9       |           | 0.896         |
| 5(P21-P22)      | Desc. | 7.9          | 21.8         | 10.9         |              | 12.5         | 53.1        | 12.5     |          | 10.9      | 21.8      | 7.9       |           | 0.896         |
| 6(P22-P23)      | Desc. | 12.8         | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 57.9        | 12.5     |          | 10.9      | 21.7      | 12.8      |           | 0.896         |
| 7(P23-P24)      | Desc. | 4.5          | 24.3         | 11.5         |              | 12.5         | 52.8        | 12.5     |          | 11.5      | 28.8      |           |           | 0.928         |
| Total Pórtico 1 |       | 66.4         | 157.4        | 77.5         |              | 87.5         | 388.8       | 87.5     |          | 77.5      | 166.4     | 57.4      |           | 6.336         |
| *Pórtico 2      |       |              |              |              |              |              |             |          |          |           |           |           |           |               |
| 1(P16-P15)      | Desc. | 18.0         | 32.3         | 11.5         |              | 12.5         | 74.3        | 12.5     |          | 11.5      | 21.0      | 29.3      |           | 0.928         |
| 2(P15-P14)      | Desc. | 6.7          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 51.8        | 12.5     |          | 10.9      | 28.4      |           |           | 0.896         |
| 3(P14-P13)      | Desc. | 8.2          | 21.8         | 10.9         |              | 12.5         | 53.4        | 12.5     |          | 10.9      | 21.8      | 8.2       |           | 0.896         |
| 4(P13-P12)      | Desc. | 8.2          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 53.3        | 12.5     |          | 10.9      | 21.7      | 8.2       |           | 0.896         |
| 5(P12-P11)      | Desc. | 6.7          | 21.8         | 10.9         |              | 12.5         | 51.9        | 12.5     |          | 10.9      | 28.5      |           |           | 0.896         |
| 6(P11-P10)      | Desc. | 13.7         | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 58.8        | 12.5     |          | 10.9      | 21.7      | 13.7      |           | 0.896         |
| 7(P10-P9)       | Desc. | 4.5          | 32.8         | 11.5         | 4.7          | 13.2         | 66.7        | 13.2     | 4.7      | 11.5      | 21.0      | 16.3      |           | 0.928         |
| Total Pórtico 2 |       | 66.0         | 173.8        | 77.5         | 4.7          | 88.2         | 410.2       | 88.2     | 4.7      | 77.5      | 164.1     | 75.7      |           | 6.336         |
| *Pórtico 3      |       |              |              |              |              |              |             |          |          |           |           |           |           |               |
| 1(P1-P2)        | Desc. | 11.2         | 24.5         | 11.5         |              | 12.5         | 59.7        | 12.5     |          | 11.5      | 35.7      |           |           | 0.928         |
| 2(P2-P3)        | Desc. | 6.7          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 51.8        | 12.5     |          | 10.9      | 28.4      |           |           | 0.896         |
| 3(P3-P4)        | Desc. | 6.7          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 51.8        | 12.5     |          | 10.9      | 28.4      |           |           | 0.896         |
| 4(P4-P5)        | Desc. | 6.7          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 51.8        | 12.5     |          | 10.9      | 28.4      |           |           | 0.896         |
| 5(P5-P6)        | Desc. | 6.7          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 51.8        | 12.5     |          | 10.9      | 28.4      |           |           | 0.896         |
| 6(P6-P26)       | Desc. | 6.7          | 21.7         | 10.9         |              | 12.5         | 51.8        | 12.5     |          | 10.9      | 28.4      |           |           | 0.896         |
| 7(P26-P8)       | Desc. | 4.5          | 24.5         | 11.5         |              | 12.5         | 53.0        | 12.5     |          | 11.5      | 29.0      |           |           | 0.928         |
| Total Pórtico 3 |       | 49.2         | 157.5        | 77.5         |              | 87.5         | 371.7       | 87.5     |          | 77.5      | 206.7     |           |           | 6.336         |
| *Pórtico 4      |       |              |              |              |              |              |             |          |          |           |           |           |           |               |
| 1(P17-P16)      | Desc. | 19.2         | 34.8         | 11.2         |              | 12.8         | 78.0        | 12.8     |          | 13.2      | 16.5      | 35.5      |           | 0.909         |
| 2(P16-P1)       | Desc. |              | 7.9          | 7.9          |              | 7.9          | 23.7        | 7.9      |          | 15.8      |           |           |           | 0.616         |
| Total Pórtico 4 |       | 19.2         | 42.7         | 19.1         |              | 20.7         | 101.7       | 20.7     |          | 29.0      | 16.5      | 35.5      |           | 1.525         |
| *Pórtico 5      |       |              |              |              |              |              |             |          |          |           |           |           |           |               |
| 1(P18-P15)      | Desc. | 27.5         | 43.1         | 11.2         |              | 15.3         | 97.1        | 9.9      | 5.4      | 11.2      | 10.5      | 60.1      |           | 0.909         |
| 2(P15-P2)       | Desc. |              | 10.3         | 7.9          |              | 7.9          | 26.1        | 7.9      |          | 18.2      |           |           |           | 0.616         |
| Total Pórtico 5 |       | 27.5         | 53.4         | 19.1         |              | 23.2         | 123.2       | 17.8     | 5.4      | 29.4      | 10.5      | 60.1      |           | 1.525         |
| *Pórtico 6      |       |              |              |              |              |              |             |          |          |           |           |           |           |               |
| 1(P19-P14)      | Desc. | 26.9         | 42.9         | 11.2         |              | 15.3         | 96.3        | 9.9      | 5.4      | 11.2      | 9.9       | 59.9      |           | 0.909         |
| 2(P14-P3)       | Desc. |              | 10.3         | 7.9          |              | 7.9          | 26.1        | 7.9      |          | 18.2      |           |           |           | 0.616         |
| Total Pórtico 6 |       | 26.9         | 53.2         | 19.1         |              | 23.2         | 122.4       | 17.8     | 5.4      | 29.4      | 9.9       | 59.9      |           | 1.525         |
| *Pórtico 7      |       |              |              |              |              |              |             |          |          |           |           |           |           |               |
| 1(P25-P13)      | Desc. | 27.5         | 42.9         | 11.2         |              | 15.2         | 96.8        | 9.8      | 5.4      | 11.2      | 10.5      | 59.9      |           | 0.909         |
| 2(P13-P4)       | Desc. |              | 10.3         | 7.9          |              | 7.9          | 26.1        | 7.9      |          | 18.2      |           |           |           | 0.616         |
| Total Pórtico 7 |       | 27.5         | 53.2         | 19.1         |              | 23.1         | 122.9       | 17.7     | 5.4      | 29.4      | 10.5      | 59.9      |           | 1.525         |



|                  |       |       |       |       |      |       |        |       |      |       |       |       |        |
|------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------|-------|--------|
| *Pórtico 8       |       |       |       |       |      |       |        |       |      |       |       |       |        |
| 1(P21-P12)       | Desc. | 27.5  | 42.9  | 11.2  | 15.2 | 96.8  | 9.8    | 5.4   | 11.2 | 10.5  | 59.9  | 0.909 |        |
| 2(P12-P5)        | Desc. |       | 10.3  | 7.9   | 7.9  | 26.1  | 7.9    |       | 18.2 |       |       | 0.616 |        |
| Total Pórtico 8  |       | 27.5  | 53.2  | 19.1  | 23.1 | 122.9 | 17.7   | 5.4   | 29.4 | 10.5  | 59.9  | 1.525 |        |
| *Pórtico 9       |       |       |       |       |      |       |        |       |      |       |       |       |        |
| 1(P22-P11)       | Desc. | 26.8  | 42.8  | 11.2  | 15.3 | 96.1  | 9.9    | 5.4   | 11.2 | 9.9   | 59.7  | 0.909 |        |
| 2(P11-P6)        | Desc. |       | 10.3  | 7.9   | 7.9  | 26.1  | 7.9    |       | 18.2 |       |       | 0.616 |        |
| Total Pórtico 9  |       | 26.8  | 53.1  | 19.1  | 23.2 | 122.2 | 17.8   | 5.4   | 29.4 | 9.9   | 59.7  | 1.525 |        |
| *Pórtico 10      |       |       |       |       |      |       |        |       |      |       |       |       |        |
| 1(P23-P10)       | Desc. | 27.4  | 42.9  | 11.2  | 15.2 | 96.7  | 9.8    | 5.4   | 11.2 | 10.5  | 59.8  | 0.909 |        |
| 2(P10-P26)       | Desc. |       | 10.3  | 7.9   | 7.9  | 26.1  | 7.9    |       | 18.2 |       |       | 0.616 |        |
| Total Pórtico 10 |       | 27.4  | 53.2  | 19.1  | 23.1 | 122.8 | 17.7   | 5.4   | 29.4 | 10.5  | 59.8  | 1.525 |        |
| *Pórtico 11      |       |       |       |       |      |       |        |       |      |       |       |       |        |
| 1(P24-P9)        | Desc. | 24.4  | 26.8  | 11.2  | 4.6  | 14.6  | 81.6   | 9.8   | 9.4  | 11.2  | 26.8  | 24.4  | 0.909  |
| 2(P9-P8)         | Desc. | 1.5   | 50.9  | 7.9   | 20.9 | 81.2  |        | 13.2  | 17.1 |       |       | 50.9  | 0.616  |
| Total Pórtico 11 |       | 25.9  | 77.7  | 19.1  | 4.6  | 35.5  | 162.8  | 9.8   | 22.6 | 28.3  | 26.8  | 75.3  | 1.525  |
| Total Forjado 1  |       | 390.3 | 928.4 | 385.3 | 9.3  | 458.3 | 2171.6 | 400.2 | 59.7 | 466.2 | 642.3 | 527.9 | 31.208 |
| Total Obra       |       | 390.3 | 928.4 | 385.3 | 9.3  | 458.3 | 2171.6 | 400.2 | 59.7 | 466.2 | 642.3 | 527.9 | 31.208 |

|            | Tipo Acero              | Ø6<br>kg | Ø8<br>kg | Ø10<br>kg | Ø12<br>kg | Ø16<br>kg | Ø20<br>kg | Total<br>kg |
|------------|-------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Forjado 1  | B 400 S, Control Normal | 440.2    | 65.7     | 512.8     | 706.5     | 580.7     | 82.8      | 2388.8      |
| Total Obra |                         | 440.2    | 65.7     | 512.8     | 706.5     | 580.7     | 82.8      | 2388.8      |



### EDIFICACIÓN INSTALACIONES:

#### Listado armaduras:

|                                       |
|---------------------------------------|
| Armado de vigas                       |
| Obra: Edificio Instalaciones          |
| Gr.pl. no 1 Forjado 1 --- Pl. igual 1 |
| Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 1     |

Tramo nº 1 (\*P18-P17\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.144 cm. (L/3000)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.11) 12.5(4.18)  
 C.m.inf: ----- 10.5 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.86) 10.5(1.95) 10.5(3.48)  
 Moment.: -0.6 0.8 1.8 1.9 1.3 -0.3 -3.1 -1.0(0.11) 1.1(0.86) 2.0(1.95) 0.1(3.48) - 3.1(4.29)  
 Cortant.: ----- 2.0 0.7 -0.6 -1.9 -3.5 ----- 3.4(x= 0.15) -5.4(x= 4.18)  
 Torsores: ----- 0.02 0.01 0.04 0.07 0.04 ----- Borde apoyo: 0.07(x= 0.15) 0.03(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 3Ø12(1.00>>)  
 Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.58=4.80)  
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.63=4.85), 1Ø10(3.50)  
 Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)

Tramo nº 2 (\*P17-P16\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.093 cm. (L/4649)  
 C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 11.5(0.15) 10.5(4.31)  
 C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.87) 10.5(2.24) 10.5(3.47)  
 Moment.: -3.1 -0.4 1.0 1.5 1.1 -0.1 -2.4 -3.1(0.00) 0.0(0.87) 1.5(2.24) 0.2(3.47) - 2.4(4.31)  
 Cortant.: ----- 3.0 1.5 0.1 -1.2 -2.8 ----- 4.9(x= 0.15) -4.3(x= 4.18)  
 Torsores: ----- 0.02 0.05 0.01 0.03 0.03 ----- Borde apoyo: 0.05(x= 0.15) 0.02(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)  
 Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)  
 Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.80)  
 Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)

Tramo nº 3 (\*P16-P15\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.098 cm. (L/4427)  
 C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 10.5(4.31)  
 C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.86) 10.5(2.16) 10.5(3.48)  
 Moment.: -2.4 -0.2 1.1 1.5 1.1 -0.2 -2.6 -2.4(0.00) 0.2(0.86) 1.5(2.16) 0.1(3.48) - 2.6(4.33)  
 Cortant.: ----- 2.7 1.3 -0.0 -1.3 -2.8 ----- 3.9(x= 0.15) -4.9(x= 4.18)  
 Torsores: ----- 0.04 0.03 0.01 0.04 0.04 ----- Borde apoyo: 0.10(x= 0.15) 0.08(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)  
 Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)  
 Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.75)  
 Estribos: 5x1eØ6c/0.17(0.85), 13x1eØ6c/0.19(2.33), 5x1eØ6c/0.17(0.85)

Tramo nº 4 (\*P15-P14\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.101 cm. (L/4302)  
 C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 10.5(4.31)  
 C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.87) 10.5(2.10) 10.5(3.47)  
 Moment.: -2.6 -0.2 1.2 1.6 1.2 -0.2 -2.6 -2.6(0.00) 0.2(0.87) 1.6(2.10) 0.2(3.47) - 2.6(4.33)  
 Cortant.: ----- 2.9 1.3 -0.0 -1.3 -2.9 ----- 4.4(x= 0.15) -4.6(x= 4.18)  
 Torsores: ----- 0.03 0.04 0.00 0.04 0.02 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.15) 0.04(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)  
 Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)  
 Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.75)  
 Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)



Tramo nº 5 (\*P14-P13\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.101 cm. (L/4294)  
C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 10.5(4.31)  
C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.86) 10.5(2.23) 10.5(3.46)  
Moment.: -2.6 -0.2 1.2 1.6 1.2 -0.2 -2.6 -2.6(0.00) 0.2(0.86) 1.6(2.23) 0.2(3.46) - 2.6(4.33)  
Cortant.: ----- 2.9 1.3 0.0 -1.3 -2.9 ----- 4.6(x= 0.15) -4.4(x= 4.18)  
Torsores: ----- 0.02 0.04 0.00 0.04 0.03 ----- Borde apoyo: 0.04(x= 0.15) 0.02(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.75)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)

Tramo nº 6 (\*P13-P12\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.098 cm. (L/4437)  
C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 10.5(4.31)  
C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.85) 10.5(2.17) 10.5(3.47)  
Moment.: -2.6 -0.2 1.1 1.5 1.1 -0.2 -2.4 -2.6(0.00) 0.1(0.85) 1.5(2.17) 0.2(3.47) - 2.4(4.33)  
Cortant.: ----- 2.8 1.3 0.0 -1.3 -2.7 ----- 4.9(x= 0.15) -3.9(x= 4.18)  
Torsores: ----- 0.04 0.04 0.01 0.03 0.04 ----- Borde apoyo: 0.08(x= 0.15) 0.10(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.75)

Estribos: 5x1eØ6c/0.17(0.85), 13x1eØ6c/0.19(2.33), 5x1eØ6c/0.17(0.85)

Tramo nº 7 (\*P12-P11\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.093 cm. (L/4644)  
C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 11.5(4.18)  
C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.86) 10.5(2.09) 10.5(3.46)  
Moment.: -2.4 -0.1 1.1 1.5 1.0 -0.4 -3.1 -2.4(0.02) 0.2(0.86) 1.5(2.09) 0.0(3.46) - 3.1(4.33)  
Cortant.: ----- 2.8 1.2 -0.1 -1.5 -3.0 ----- 4.3(x= 0.15) -4.9(x= 4.18)  
Torsores: ----- 0.03 0.03 0.01 0.05 0.02 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.15) 0.05(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 3Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.80)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)

Tramo nº 8 (\*P11-P10\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.144 cm. (L/3015)  
C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 3.2 10.5 12.5(0.15) 10.5(4.22)  
C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 10.5 ----- 10.5(0.85) 10.5(2.38) 10.5(3.47)  
Moment.: -3.1 -0.3 1.3 1.9 1.8 0.8 -0.6 -3.1(0.04) 0.1(0.85) 2.0(2.38) 1.1(3.47) - 1.0(4.22)  
Cortant.: ----- 3.5 1.9 0.6 -0.7 -2.0 ----- 5.4(x= 0.15) -3.4(x= 4.18)  
Torsores: ----- 0.04 0.07 0.04 0.01 0.02 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.15) 0.07(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.58+0.22P=4.80)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.63+0.22P=4.85), 1Ø10(3.50)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)



Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P1 - P2\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.144 cm. (L/3000)

C.m.sup: 10.5 3.2 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.11) 12.5(4.18)

C.m.inf: ----- 10.5 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.86) 10.5(1.95) 10.5(3.48)

Moment.: -0.6 0.8 1.8 1.9 1.3 -0.3 -3.1 -1.0(0.11) 1.1(0.86) 2.0(1.95) 0.1(3.48) - 3.1(4.29)

Cortant.: ----- 2.0 0.7 -0.6 -1.9 -3.5 ----- 3.4(x= 0.15) -5.4(x= 4.18)

Torsores: ----- 0.02 0.01 0.04 0.07 0.04 ----- Borde apoyo: 0.07(x= 0.15) 0.03(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 3Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.58=4.80)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.63=4.85), 1Ø10(3.50)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)

Tramo nº 2 (\*P2 - P3\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.093 cm. (L/4649)

C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 11.5(0.15) 10.5(4.31)

C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.87) 10.5(2.24) 10.5(3.47)

Moment.: -3.1 -0.4 1.0 1.5 1.1 -0.1 -2.4 -3.1(0.00) 0.0(0.87) 1.5(2.24) 0.2(3.47) - 2.4(4.31)

Cortant.: ----- 3.0 1.5 0.1 -1.2 -2.8 ----- 4.9(x= 0.15) -4.3(x= 4.18)

Torsores: ----- 0.02 0.05 0.01 0.03 0.03 ----- Borde apoyo: 0.05(x= 0.15) 0.02(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.80)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)

Tramo nº 3 (\*P3 - P4\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.098 cm. (L/4427)

C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 10.5(4.31)

C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.86) 10.5(2.16) 10.5(3.48)

Moment.: -2.4 -0.2 1.1 1.5 1.1 -0.2 -2.6 -2.4(0.00) 0.2(0.86) 1.5(2.16) 0.1(3.48) - 2.6(4.33)

Cortant.: ----- 2.7 1.3 -0.0 -1.3 -2.8 ----- 3.9(x= 0.15) -4.9(x= 4.18)

Torsores: ----- 0.04 0.03 0.01 0.04 0.04 ----- Borde apoyo: 0.10(x= 0.15) 0.08(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.75)

Estribos: 5x1eØ6c/0.17(0.85), 13x1eØ6c/0.19(2.33), 5x1eØ6c/0.17(0.85)

Tramo nº 4 (\*P4 - P5\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.101 cm. (L/4302)

C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 10.5(4.31)

C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.87) 10.5(2.10) 10.5(3.47)

Moment.: -2.6 -0.2 1.2 1.6 1.2 -0.2 -2.6 -2.6(0.00) 0.2(0.87) 1.6(2.10) 0.2(3.47) - 2.6(4.33)

Cortant.: ----- 2.9 1.3 -0.0 -1.3 -2.9 ----- 4.4(x= 0.15) -4.6(x= 4.18)

Torsores: ----- 0.03 0.04 0.00 0.04 0.02 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.15) 0.04(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.75)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)





Tramo nº 5 (\*P5 - P6\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.101 cm. (L/4294)  
 C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 10.5(4.31)  
 C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.86) 10.5(2.23) 10.5(3.46)  
 Moment.: -2.6 -0.2 1.2 1.6 1.2 -0.2 -2.6 -2.6(0.00) 0.2(0.86) 1.6(2.23) 0.2(3.46) - 2.6(4.33)  
 Cortant.: ----- 2.9 1.3 0.0 -1.3 -2.9 ----- 4.6(x= 0.15) -4.4(x= 4.18)  
 Torsores: ----- 0.02 0.04 0.00 0.04 0.03 ----- Borde apoyo: 0.04(x= 0.15) 0.02(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.75)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)

Tramo nº 6 (\*P6 - P7\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.098 cm. (L/4437)  
 C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 10.5(4.31)  
 C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.85) 10.5(2.17) 10.5(3.47)  
 Moment.: -2.6 -0.2 1.1 1.5 1.1 -0.2 -2.4 -2.6(0.00) 0.1(0.85) 1.5(2.17) 0.2(3.47) - 2.4(4.33)  
 Cortant.: ----- 2.8 1.3 0.0 -1.3 -2.7 ----- 4.9(x= 0.15) -3.9(x= 4.18)  
 Torsores: ----- 0.04 0.04 0.01 0.03 0.04 ----- Borde apoyo: 0.08(x= 0.15) 0.10(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.75)

Estribos: 5x1eØ6c/0.17(0.85), 13x1eØ6c/0.19(2.33), 5x1eØ6c/0.17(0.85)

Tramo nº 7 (\*P7 - P8\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.093 cm. (L/4644)  
 C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 10.5 10.5 10.5(0.02) 11.5(4.18)  
 C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 3.2 ----- 10.5(0.86) 10.5(2.09) 10.5(3.46)  
 Moment.: -2.4 -0.1 1.1 1.5 1.0 -0.4 -3.1 -2.4(0.02) 0.2(0.86) 1.5(2.09) 0.0(3.46) - 3.1(4.33)  
 Cortant.: ----- 2.8 1.2 -0.1 -1.5 -3.0 ----- 4.3(x= 0.15) -4.9(x= 4.18)  
 Torsores: ----- 0.03 0.03 0.01 0.05 0.02 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.15) 0.05(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 3Ø12(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.60)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.65), 1Ø10(2.80)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)

Tramo nº 8 (\*P8 - P9\*) (L= 4.33) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.144 cm. (L/3015)  
 C.m.sup: 10.5 10.5 3.2 3.2 3.2 3.2 10.5 12.5(0.15) 10.5(4.22)  
 C.m.inf: ----- 3.2 10.5 10.5 10.5 10.5 ----- 10.5(0.85) 10.5(2.38) 10.5(3.47)  
 Moment.: -3.1 -0.3 1.3 1.9 1.8 0.8 -0.6 -3.1(0.04) 0.1(0.85) 2.0(2.38) 1.1(3.47) - 1.0(4.22)  
 Cortant.: ----- 3.5 1.9 0.6 -0.7 -2.0 ----- 5.4(x= 0.15) -3.4(x= 4.18)  
 Torsores: ----- 0.04 0.07 0.04 0.01 0.02 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.15) 0.07(x= 4.18) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.00+1.00=2.00) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(4.58+0.22P=4.80)

Arm.Inferior: 2Ø12(4.63+0.22P=4.85), 1Ø10(3.50)

Estribos: 22x1eØ6c/0.19(4.03)



Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P18- P1\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.169 cm. (L/2483)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 3.2 ----- 3.2 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)  
 C.m.inf: ----- 10.5 10.5 10.5 10.5 10.5 ----- 10.5(0.83) 10.5(2.10) 10.5(3.37)  
 Moment.: -0.7 0.7 1.9 2.2 1.9 0.7 -0.7 -1.2(0.11) 1.0(0.83) 2.2(2.10) 1.0(3.37) - 1.2(4.09)  
 Cortant.: ----- 2.4 1.1 0.0 -1.1 -2.4 ----- 3.9(x= 0.15) -3.9(x= 4.05)  
 Torsores: ----- 0.00 0.02 0.00 0.02 0.00 ----- Borde apoyo: 0.05(x= 0.15) 0.05(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 1Ø10(3.30)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P17- P2\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.264 cm. (L/1592)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 ----- 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)  
 C.m.inf: ----- 10.5 11.4 13.0 11.4 10.5 ----- 10.5(0.83) 13.0(2.10) 10.5(3.37)  
 Moment.: -1.0 1.3 2.6 2.9 2.6 1.3 -1.0 -1.7(0.11) 1.7(0.83) 2.9(2.10) 1.7(3.37) - 1.7(4.09)  
 Cortant.: ----- 3.2 1.1 0.0 -1.1 -3.2 ----- 7.0(x= 0.15) -7.0(x= 4.05)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.15) 0.01(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 2Ø10(3.50)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P16- P3\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.234 cm. (L/1797)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 ----- 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)  
 C.m.inf: ----- 10.5 10.7 12.1 10.7 10.5 ----- 10.5(0.83) 12.1(2.10) 10.5(3.37)  
 Moment.: -0.9 1.2 2.4 2.7 2.4 1.2 -0.9 -1.5(0.11) 1.5(0.83) 2.7(2.10) 1.5(3.37) - 1.5(4.09)  
 Cortant.: ----- 2.9 1.0 0.0 -1.0 -2.9 ----- 6.1(x= 0.15) -6.1(x= 4.05)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.15) 0.03(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 2Ø10(3.50)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P15- P4\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.239 cm. (L/1759)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 ----- 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)  
 C.m.inf: ----- 10.5 10.8 12.3 10.8 10.5 ----- 10.5(0.83) 12.3(2.10) 10.5(3.37)  
 Moment.: -0.9 1.2 2.4 2.8 2.4 1.2 -0.9 -1.5(0.11) 1.6(0.83) 2.8(2.10) 1.6(3.37) - 1.5(4.09)  
 Cortant.: ----- 2.9 1.1 0.0 -1.1 -2.9 ----- 6.4(x= 0.15) -6.4(x= 4.05)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.15) 0.02(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 2Ø10(3.50)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)



Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P14- P5\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.246 cm. (L/1706)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 ----- 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)  
 C.m.inf: ----- 10.5 11.0 12.5 11.0 10.5 ----- 10.5(0.83) 12.5(2.10) 10.5(3.37)  
 Moment.: -1.0 1.3 2.5 2.8 2.5 1.3 -1.0 -1.6(0.11) 1.6(0.83) 2.8(2.10) 1.6(3.37) -1.6(4.09)  
 Cortant.: ----- 3.0 1.1 0.0 -1.1 -3.0 ----- 6.7(x= 0.15) -6.7(x= 4.05)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.00(x= 0.15) 0.00(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 2Ø10(3.50)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P13- P6\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.239 cm. (L/1759)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 ----- 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)  
 C.m.inf: ----- 10.5 10.8 12.3 10.8 10.5 ----- 10.5(0.83) 12.3(2.10) 10.5(3.37)  
 Moment.: -0.9 1.2 2.4 2.8 2.4 1.2 -0.9 -1.5(0.11) 1.6(0.83) 2.8(2.10) 1.6(3.37) -1.5(4.09)  
 Cortant.: ----- 2.9 1.1 0.0 -1.1 -2.9 ----- 6.4(x= 0.15) -6.4(x= 4.05)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.15) 0.02(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 2Ø10(3.50)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P12- P7\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.234 cm. (L/1797)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 ----- 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)  
 C.m.inf: ----- 10.5 10.7 12.1 10.7 10.5 ----- 10.5(0.83) 12.1(2.10) 10.5(3.37)  
 Moment.: -0.9 1.2 2.4 2.7 2.4 1.2 -0.9 -1.5(0.11) 1.5(0.83) 2.7(2.10) 1.5(3.37) -1.5(4.09)  
 Cortant.: ----- 2.9 1.0 0.0 -1.0 -2.9 ----- 6.1(x= 0.15) -6.1(x= 4.05)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.15) 0.03(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 2Ø10(3.50)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)

Pórtico 10 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P11- P8\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.264 cm. (L/1592)  
 C.m.sup: 10.5 3.2 ----- 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)  
 C.m.inf: ----- 10.5 11.4 13.0 11.4 10.5 ----- 10.5(0.83) 13.0(2.10) 10.5(3.37)  
 Moment.: -1.0 1.3 2.6 2.9 2.6 1.3 -1.0 -1.7(0.11) 1.7(0.83) 2.9(2.10) 1.7(3.37) -1.7(4.09)  
 Cortant.: ----- 3.2 1.1 0.0 -1.1 -3.2 ----- 7.0(x= 0.15) -7.0(x= 4.05)  
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.15) 0.01(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 2Ø10(3.50)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)



Pórtico 11 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (\*P10- P9\*) (L= 4.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 30 X 30 Flecha= 0.169 cm. (L/2483)

C.m.sup: 10.5 3.2 3.2 ----- 3.2 3.2 10.5 10.5(0.11) 10.5(4.09)

C.m.inf: ----- 10.5 10.5 10.5 10.5 10.5 ----- 10.5(0.83) 10.5(2.10) 10.5(3.37)

Moment.: -0.7 0.7 1.9 2.2 1.9 0.7 -0.7 -1.2(0.11) 1.0(0.83) 2.2(2.10) 1.0(3.37) - 1.2(4.09)

Cortant.: ----- 2.4 1.1 0.0 -1.1 -2.4 ----- 3.9(x= 0.15) -3.9(x= 4.05)

Torsores: ----- 0.00 0.02 0.00 0.02 0.00 ----- Borde apoyo: 0.05(x= 0.15) 0.05(x= 4.05) Agot.: 2.44

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.08=1.30) ----- 2Ø10(1.08+0.22P=1.30)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+4.44+0.22P=4.88)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+4.44+0.22P=4.88), 1Ø10(3.30)

Estribos: 21x1eØ6c/0.19(3.90)

Listado de mediciones:

|                 | Tipo  | A.neg.<br>kg | A.pos.<br>kg | A.mon.<br>kg | A.est.<br>kg | Total<br>kg | Ø6<br>kg | Ø10<br>kg | Ø12<br>kg | V.horm.<br>m³ |
|-----------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------|-----------|-----------|---------------|
| Forjado 1       |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| *Pórtico 1      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P18-P17)      | Desc. | 6.9          | 10.8         | 5.9          | 5.3          | 28.9        | 5.3      | 9.7       | 13.9      | 0.403         |
| 2(P17-P16)      | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.3          | 24.6        | 5.3      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 3(P16-P15)      | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.5          | 24.8        | 5.5      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 4(P15-P14)      | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.3          | 24.6        | 5.3      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 5(P14-P13)      | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.3          | 24.6        | 5.3      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 6(P13-P12)      | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.5          | 24.8        | 5.5      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 7(P12-P11)      | Desc. | 5.3          | 10.0         | 5.7          | 5.3          | 26.3        | 5.3      | 7.4       | 13.6      | 0.390         |
| 8(P11-P10)      | Desc. | 1.6          | 10.8         | 5.9          | 5.3          | 23.6        | 5.3      | 9.7       | 8.6       | 0.403         |
| Total Pórtico 1 |       | 31.8         | 81.6         | 46.0         | 42.8         | 202.2       | 42.8     | 63.8      | 95.6      | 3.146         |
| *Pórtico 2      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P1-P2)        | Desc. | 6.9          | 10.8         | 5.9          | 5.3          | 28.9        | 5.3      | 9.7       | 13.9      | 0.403         |
| 2(P2-P3)        | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.3          | 24.6        | 5.3      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 3(P3-P4)        | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.5          | 24.8        | 5.5      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 4(P4-P5)        | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.3          | 24.6        | 5.3      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 5(P5-P6)        | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.3          | 24.6        | 5.3      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 6(P6-P7)        | Desc. | 3.6          | 10.0         | 5.7          | 5.5          | 24.8        | 5.5      | 7.4       | 11.9      | 0.390         |
| 7(P7-P8)        | Desc. | 5.3          | 10.0         | 5.7          | 5.3          | 26.3        | 5.3      | 7.4       | 13.6      | 0.390         |
| 8(P8-P9)        | Desc. | 1.6          | 10.8         | 5.9          | 5.3          | 23.6        | 5.3      | 9.7       | 8.6       | 0.403         |
| Total Pórtico 2 |       | 31.8         | 81.6         | 46.0         | 42.8         | 202.2       | 42.8     | 63.8      | 95.6      | 3.146         |
| *Pórtico 3      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P18-P1)       | Desc. | 3.2          | 10.7         | 6.0          | 5.0          | 24.9        | 5.0      | 11.2      | 8.7       | 0.405         |
| *Pórtico 4      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P17-P2)       | Desc. | 3.2          | 13.0         | 6.0          | 5.0          | 27.2        | 5.0      | 13.5      | 8.7       | 0.405         |
| *Pórtico 5      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P16-P3)       | Desc. | 3.2          | 13.0         | 6.0          | 5.0          | 27.2        | 5.0      | 13.5      | 8.7       | 0.405         |
| *Pórtico 6      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P15-P4)       | Desc. | 3.2          | 13.0         | 6.0          | 5.0          | 27.2        | 5.0      | 13.5      | 8.7       | 0.405         |
| *Pórtico 7      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P14-P5)       | Desc. | 3.2          | 13.0         | 6.0          | 5.0          | 27.2        | 5.0      | 13.5      | 8.7       | 0.405         |
| *Pórtico 8      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P13-P6)       | Desc. | 3.2          | 13.0         | 6.0          | 5.0          | 27.2        | 5.0      | 13.5      | 8.7       | 0.405         |
| *Pórtico 9      |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P12-P7)       | Desc. | 3.2          | 13.0         | 6.0          | 5.0          | 27.2        | 5.0      | 13.5      | 8.7       | 0.405         |
| *Pórtico 10     |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P11-P8)       | Desc. | 3.2          | 13.0         | 6.0          | 5.0          | 27.2        | 5.0      | 13.5      | 8.7       | 0.405         |
| *Pórtico 11     |       |              |              |              |              |             |          |           |           |               |
| 1(P10-P9)       | Desc. | 3.2          | 10.7         | 6.0          | 5.0          | 24.9        | 5.0      | 11.2      | 8.7       | 0.405         |
| Total Forjado 1 |       | 92.4         | 275.6        | 146.0        | 130.6        | 644.6       | 130.6    | 244.5     | 269.5     | 9.937         |
| Total Obra      |       | 92.4         | 275.6        | 146.0        | 130.6        | 644.6       | 130.6    | 244.5     | 269.5     | 9.937         |



|            | Tipo Acero              | Ø6<br>kg | Ø10<br>kg | Ø12<br>kg | Total<br>kg |
|------------|-------------------------|----------|-----------|-----------|-------------|
| Forjado 1  | B 400 S, Control Normal | 143.7    | 269.0     | 296.5     | 709.1       |
| Total Obra |                         | 143.7    | 269.0     | 296.5     | 709.1       |





## Apéndice C: Listados de elementos de cimentación



### EDIFICACIÓN GRADERÍO

#### Listado de zapatas:

| Referencias             | Geometría   | Armado   |
|-------------------------|---|--|
| P1                      | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 50.0 cm<br>Ancho inicial Y: 50.0 cm<br>Ancho final X: 50.0 cm<br>Ancho final Y: 50.0 cm<br>Ancho zapata X: 100.0 cm<br>Ancho zapata Y: 100.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25   |
| P2, P3, P4, P5, P6, P26 | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 45.0 cm<br>Ancho inicial Y: 45.0 cm<br>Ancho final X: 45.0 cm<br>Ancho final Y: 45.0 cm<br>Ancho zapata X: 90.0 cm<br>Ancho zapata Y: 90.0 cm<br>Canto: 40.0 cm   | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25   |
| P8, P10, P15            | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 70.0 cm<br>Ancho inicial Y: 70.0 cm<br>Ancho final X: 70.0 cm<br>Ancho final Y: 70.0 cm<br>Ancho zapata X: 140.0 cm<br>Ancho zapata Y: 140.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 6Ø16c/25<br>Y: 6Ø16c/25   |
| P9, P11, P12, P13, P14  | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 65.0 cm<br>Ancho inicial Y: 65.0 cm<br>Ancho final X: 65.0 cm<br>Ancho final Y: 65.0 cm<br>Ancho zapata X: 130.0 cm<br>Ancho zapata Y: 130.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 5Ø16c/25<br>Y: 5Ø16c/25   |
| P16, P18, P23           | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 60.0 cm<br>Ancho inicial Y: 60.0 cm<br>Ancho final X: 60.0 cm<br>Ancho final Y: 60.0 cm<br>Ancho zapata X: 120.0 cm<br>Ancho zapata Y: 120.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 5Ø16c/25<br>Y: 5Ø16c/25   |
| P17, P24                | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 80.0 cm<br>Ancho inicial Y: 80.0 cm<br>Ancho final X: 80.0 cm<br>Ancho final Y: 80.0 cm<br>Ancho zapata X: 160.0 cm<br>Ancho zapata Y: 160.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Sup X: 6Ø12c/28<br>Sup Y: 6Ø12c/28<br>Inf X: 6Ø12c/28<br>Inf Y: 6Ø12c/28 |

|                    |   |                            |
|--------------------|---|----------------------------|
| P19, P21, P22, P25 | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 55.0 cm<br>Ancho inicial Y: 55.0 cm<br>Ancho final X: 55.0 cm<br>Ancho final Y: 55.0 cm<br>Ancho zapata X: 110.0 cm<br>Ancho zapata Y: 110.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25 |
|--------------------|---|----------------------------|



Mediciones de zapatas:

| Referencia: P1                 |              | B 400 S, CN |        |        | Total |
|--------------------------------|--------------|-------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado               |              | Ø6          | Ø12    | Ø16    |       |
| Parrilla inferior - Armado X   | Longitud (m) |             |        | 4x1.20 | 4.80  |
|                                | Peso (kg)    |             |        | 4x1.89 | 7.58  |
| Parrilla inferior - Armado Y   | Longitud (m) |             |        | 4x1.20 | 4.80  |
|                                | Peso (kg)    |             |        | 4x1.89 | 7.58  |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) |             | 8x0.85 |        | 6.80  |
|                                | Peso (kg)    |             | 8x0.75 |        | 6.04  |
| Arranque - Estribos            | Longitud (m) | 3x1.46      |        |        | 4.38  |
|                                | Peso (kg)    | 3x0.32      |        |        | 0.97  |
| Totales                        | Longitud (m) | 4.38        | 6.80   | 9.60   |       |
|                                | Peso (kg)    | 0.97        | 6.04   | 15.16  | 22.17 |
| Total con mermas (10.00%)      | Longitud (m) | 4.82        | 7.48   | 10.56  |       |
|                                | Peso (kg)    | 1.07        | 6.64   | 16.68  | 24.39 |

| Referencias: P2, P3, P4, P5, P6 y P26 |              | B 400 S, CN |        |        | Total |
|---------------------------------------|--------------|-------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado                      |              | Ø6          | Ø12    | Ø16    |       |
| Parrilla inferior - Armado X          | Longitud (m) |             |        | 4x1.10 | 4.40  |
|                                       | Peso (kg)    |             |        | 4x1.74 | 6.94  |
| Parrilla inferior - Armado Y          | Longitud (m) |             |        | 4x1.10 | 4.40  |
|                                       | Peso (kg)    |             |        | 4x1.74 | 6.94  |
| Arranque - Armado longitudinal        | Longitud (m) |             | 8x0.85 |        | 6.80  |
|                                       | Peso (kg)    |             | 8x0.75 |        | 6.04  |
| Arranque - Estribos                   | Longitud (m) | 3x1.46      |        |        | 4.38  |
|                                       | Peso (kg)    | 3x0.32      |        |        | 0.97  |
| Totales                               | Longitud (m) | 4.38        | 6.80   | 8.80   |       |
|                                       | Peso (kg)    | 0.97        | 6.04   | 13.88  | 20.89 |
| Total con mermas (10.00%)             | Longitud (m) | 4.82        | 7.48   | 9.68   |       |
|                                       | Peso (kg)    | 1.07        | 6.64   | 15.27  | 22.98 |

| Referencias: P8, P10 y P15     |              | B 400 S, CN |        |        | Total |
|--------------------------------|--------------|-------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado               |              | Ø6          | Ø12    | Ø16    |       |
| Parrilla inferior - Armado X   | Longitud (m) |             |        | 6x1.60 | 9.60  |
|                                | Peso (kg)    |             |        | 6x2.53 | 15.15 |
| Parrilla inferior - Armado Y   | Longitud (m) |             |        | 6x1.60 | 9.60  |
|                                | Peso (kg)    |             |        | 6x2.53 | 15.15 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) |             | 8x0.85 |        | 6.80  |
|                                | Peso (kg)    |             | 8x0.75 |        | 6.04  |
| Arranque - Estribos            | Longitud (m) | 3x1.46      |        |        | 4.38  |
|                                | Peso (kg)    | 3x0.32      |        |        | 0.97  |
| Totales                        | Longitud (m) | 4.38        | 6.80   | 19.20  |       |
|                                | Peso (kg)    | 0.97        | 6.04   | 30.30  | 37.31 |
| Total con mermas (10.00%)      | Longitud (m) | 4.82        | 7.48   | 21.12  |       |
|                                | Peso (kg)    | 1.07        | 6.64   | 33.33  | 41.04 |

| Referencias: P9, P11, P12, P13 y P14 |              | B 400 S, CN |        |        | Total |
|--------------------------------------|--------------|-------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado                     |              | Ø6          | Ø12    | Ø16    |       |
| Parrilla inferior - Armado X         | Longitud (m) |             |        | 5x1.50 | 7.50  |
|                                      | Peso (kg)    |             |        | 5x2.37 | 11.84 |
| Parrilla inferior - Armado Y         | Longitud (m) |             |        | 5x1.50 | 7.50  |
|                                      | Peso (kg)    |             |        | 5x2.37 | 11.84 |
| Arranque - Armado longitudinal       | Longitud (m) |             | 8x0.85 |        | 6.80  |
|                                      | Peso (kg)    |             | 8x0.75 |        | 6.04  |
| Arranque - Estribos                  | Longitud (m) | 3x1.46      |        |        | 4.38  |
|                                      | Peso (kg)    | 3x0.32      |        |        | 0.97  |
| Totales                              | Longitud (m) | 4.38        | 6.80   | 15.00  |       |
|                                      | Peso (kg)    | 0.97        | 6.04   | 23.68  | 30.69 |
| Total con mermas (10.00%)            | Longitud (m) | 4.82        | 7.48   | 16.50  |       |
|                                      | Peso (kg)    | 1.07        | 6.64   | 26.05  | 33.76 |

| Referencias: P16, P18 y P23    |              | B 400 S, CN |        |        | Total |
|--------------------------------|--------------|-------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado               |              | Ø6          | Ø12    | Ø16    |       |
| Parrilla inferior - Armado X   | Longitud (m) |             |        | 5x1.40 | 7.00  |
|                                | Peso (kg)    |             |        | 5x2.21 | 11.05 |
| Parrilla inferior - Armado Y   | Longitud (m) |             |        | 5x1.40 | 7.00  |
|                                | Peso (kg)    |             |        | 5x2.21 | 11.05 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) |             | 8x0.85 |        | 6.80  |
|                                | Peso (kg)    |             | 8x0.75 |        | 6.04  |
| Arranque - Estribos            | Longitud (m) | 3x1.46      |        |        | 4.38  |
|                                | Peso (kg)    | 3x0.32      |        |        | 0.97  |
| Totales                        | Longitud (m) | 4.38        | 6.80   | 14.00  |       |
|                                | Peso (kg)    | 0.97        | 6.04   | 22.10  | 29.11 |
| Total con mermas (10.00%)      | Longitud (m) | 4.82        | 7.48   | 15.40  |       |
|                                | Peso (kg)    | 1.07        | 6.64   | 24.31  | 32.02 |



| Referencias: P17 y P24         |              | B 400 S, CN |        | Total |
|--------------------------------|--------------|-------------|--------|-------|
| Nombre de armado               |              | Ø6          | Ø12    |       |
| Parrilla inferior - Armado X   | Longitud (m) |             | 6x1.79 | 10.74 |
|                                | Peso (kg)    |             | 6x1.59 | 9.54  |
| Parrilla inferior - Armado Y   | Longitud (m) |             | 6x1.79 | 10.74 |
|                                | Peso (kg)    |             | 6x1.59 | 9.54  |
| Parrilla superior - Armado X   | Longitud (m) |             | 6x1.79 | 10.74 |
|                                | Peso (kg)    |             | 6x1.59 | 9.54  |
| Parrilla superior - Armado Y   | Longitud (m) |             | 6x1.79 | 10.74 |
|                                | Peso (kg)    |             | 6x1.59 | 9.54  |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) |             | 8x0.86 | 6.88  |
|                                | Peso (kg)    |             | 8x0.76 | 6.11  |
| Arranque - Estribos            | Longitud (m) | 3x1.46      |        | 4.38  |
|                                | Peso (kg)    | 3x0.32      |        | 0.97  |
| Totales                        | Longitud (m) | 4.38        | 49.84  |       |
|                                | Peso (kg)    | 0.97        | 44.27  | 45.24 |
| Total con mermas (10.00%)      | Longitud (m) | 4.82        | 54.82  |       |
|                                | Peso (kg)    | 1.07        | 48.69  | 49.76 |

| Referencias: P19, P21, P22 y P25 |              | B 400 S, CN |        |        | Total |
|----------------------------------|--------------|-------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado                 |              | Ø6          | Ø12    | Ø16    |       |
| Parrilla inferior - Armado X     | Longitud (m) |             |        | 4x1.30 | 5.20  |
|                                  | Peso (kg)    |             |        | 4x2.05 | 8.21  |
| Parrilla inferior - Armado Y     | Longitud (m) |             |        | 4x1.30 | 5.20  |
|                                  | Peso (kg)    |             |        | 4x2.05 | 8.21  |
| Arranque - Armado longitudinal   | Longitud (m) |             | 8x0.85 |        | 6.80  |
|                                  | Peso (kg)    |             | 8x0.75 |        | 6.04  |
| Arranque - Estribos              | Longitud (m) | 3x1.46      |        |        | 4.38  |
|                                  | Peso (kg)    | 3x0.32      |        |        | 0.97  |
| Totales                          | Longitud (m) | 4.38        | 6.80   | 10.40  |       |
|                                  | Peso (kg)    | 0.97        | 6.04   | 16.42  | 23.43 |
| Total con mermas (10.00%)        | Longitud (m) | 4.82        | 7.48   | 11.44  |       |
|                                  | Peso (kg)    | 1.07        | 6.64   | 18.06  | 25.77 |

| Elemento                              | B 400 S, CN (kg) |         |         |        | Hormigón (m³)              |          | Encofrado (m²) |
|---------------------------------------|------------------|---------|---------|--------|----------------------------|----------|----------------|
|                                       | Ø6               | Ø12     | Ø16     | Total  | HA-25, Control Estadístico | Limpieza |                |
| Referencia: P1                        | 1.07             | 6.64    | 16.68   | 24.39  | 0.40                       | 0.10     | 1.28           |
| Referencias: P2, P3, P4, P5, P6 y P26 | 6x1.07           | 6x6.64  | 6x15.27 | 137.88 | 6x0.32                     | 6x0.08   | 6x0.96         |
| Referencias: P8, P10 y P15            | 3x1.07           | 3x6.64  | 3x33.33 | 123.12 | 3x0.78                     | 3x0.20   | 3x1.92         |
| Referencias: P9, P11, P12, P13 y P14  | 5x1.07           | 5x6.64  | 5x26.05 | 168.80 | 5x0.68                     | 5x0.17   | 5x1.60         |
| Referencias: P16, P18 y P23           | 3x1.07           | 3x6.64  | 3x24.31 | 96.06  | 3x0.58                     | 3x0.14   | 3x1.44         |
| Referencias: P17 y P24                | 2x1.06           | 2x48.70 |         | 99.52  | 2x1.02                     | 2x0.26   | 2x2.24         |
| Referencias: P19, P21, P22 y P25      | 4x1.06           | 4x6.65  | 4x18.06 | 103.08 | 4x0.48                     | 4x0.12   | 4x1.28         |
| Totales                               | 25.62            | 243.52  | 483.71  | 752.85 | 13.79                      | 3.45     | 34.72          |



Listado de vigas de atado:

| Referencias  | Tipo   | Geometría                        | Armado   |
|--|--------|----------------------------------|--|
| [P1 - P2],<br>[P2 - P3],<br>[P3 - P4],<br>[P4 - P5],<br>[P5 - P6],<br>[P6 - P26],<br>[P11 - P10],<br>[P10 - P9],<br>[P12 - P11],<br>[P13 - P12],<br>[P14 - P13],<br>[P15 - P14],<br>[P16 - P15],<br>[P17 - P18],<br>[P18 - P19],<br>[P19 - P25],<br>[P21 - P22],<br>[P25 - P21],<br>[P22 - P23],<br>[P23 - P24],<br>[P26 - P8] | CB.3.1 | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 3 Ø16<br>Estribos: 1xØ8c/25 |
| [P16 - P1],<br>[P15 - P2],<br>[P14 - P3],<br>[P13 - P4],<br>[P12 - P5],<br>[P11 - P6],<br>[P10 - P26],<br>[P9 - P8]  | CB.3.1 | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 3 Ø16<br>Estribos: 1xØ8c/25 |
| [P23 - P10],<br>[P22 - P11],<br>[P21 - P12],<br>[P25 - P13],<br>[P19 - P14],<br>[P18 - P15],<br>[P17 - P16],<br>[P24 - P9]   | CB.3.1 | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 3 Ø16<br>Estribos: 1xØ8c/25 |

Mediciones de vigas de atado:

| Referencias: [P1 - P2], [P2 - P3], [P3 - P4], [P4 - P5], [P5 - P6], [P6 - P26], [P11 - P10], [P10 - P9], [P12 - P11], [P13 - P12], [P14 - P13], [P15 - P14], [P16 - P15], [P17 - P18], [P18 - P19], [P19 - P25], [P21 - P22], [P25 - P21], [P22 - P23], [P23 - P24] y [P26 - P8] |                           | B 400 S, CN        |                  |                  | Total          |
|--|---------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|
| Nombre de armado   |                           | Ø8                 | Ø12              | Ø16              |                |
| Armado viga - Armado inferior  | Longitud (m)<br>Peso (kg) |                    |                  | 3x5.92<br>3x9.34 | 17.76<br>28.03 |
| Armado viga - Armado superior  | Longitud (m)<br>Peso (kg) |                    | 2x5.90<br>2x5.24 |                  | 11.80<br>10.48 |
| Armado viga - Estribo  | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 20x1.41<br>20x0.56 |                  |                  | 28.20<br>11.13 |
| Totales  | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 28.20<br>11.13     | 11.80<br>10.48   | 17.76<br>28.03   | 49.64          |
| Total con mermas (10.00%)  | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 31.02<br>12.24     | 12.98<br>11.53   | 19.54<br>30.83   | 54.60          |

| Referencias: [P16 - P1], [P15 - P2], [P14 - P3], [P13 - P4], [P12 - P5], [P11 - P6], [P10 - P26] y [P9 - P8] |                           | B 400 S, CN        |                  |                  | Total          |
|--|---------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|
| Nombre de armado   |                           | Ø8                 | Ø12              | Ø16              |                |
| Armado viga - Armado inferior  | Longitud (m)<br>Peso (kg) |                    |                  | 3x3.97<br>3x6.27 | 11.91<br>18.80 |
| Armado viga - Armado superior  | Longitud (m)<br>Peso (kg) |                    | 2x3.95<br>2x3.51 |                  | 7.90<br>7.01   |
| Armado viga - Estribo  | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 12x1.41<br>12x0.56 |                  |                  | 16.92<br>6.68  |
| Totales  | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 16.92<br>6.68      | 7.90<br>7.01     | 11.91<br>18.80   | 32.49          |
| Total con mermas (10.00%)  | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 18.61<br>7.35      | 8.69<br>7.71     | 13.10<br>20.68   | 35.74          |

| Referencias: [P23 - P10], [P22 - P11], [P21 - P12], [P25 - P13], [P19 - P14], [P18 - P15], [P17 - P16] y [P24 - P9] |                           | B 400 S, CN        |                  |                  | Total          |
|---|---------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|
| Nombre de armado  |                           | Ø8                 | Ø12              | Ø16              |                |
| Armado viga - Armado inferior   | Longitud (m)<br>Peso (kg) |                    |                  | 3x5.17<br>3x8.16 | 15.51<br>24.48 |
| Armado viga - Armado superior   | Longitud (m)<br>Peso (kg) |                    | 2x5.15<br>2x4.57 |                  | 10.30<br>9.14  |
| Armado viga - Estribo   | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 16x1.41<br>16x0.56 |                  |                  | 22.56<br>8.90  |
| Totales   | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 22.56<br>8.90      | 10.30<br>9.14    | 15.51<br>24.48   | 42.52          |
| Total con mermas (10.00%)   | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 24.82<br>9.79      | 11.33<br>10.05   | 17.06<br>26.93   | 46.77          |





| Elemento   | B 400 S, CN (kg) |          |          |         | Hormigón (m³)              |          | Encofrado (m²) |
|--|------------------|----------|----------|---------|----------------------------|----------|----------------|
|  | Ø8               | Ø12      | Ø16      | Total   | HA-25, Control Estadístico | Limpieza |                |
| Referencias: [P1 - P2], [P2 - P3], [P3 - P4], [P4 - P5], [P5 - P6], [P6 - P26], [P11 - P10], [P10 - P9], [P12 - P11], [P13 - P12], [P14 - P13], [P15 - P14], [P16 - P15], [P17 - P18], [P18 - P19], [P19 - P25], [P21 - P22], [P25 - P21], [P22 - P23], [P23 - P24] y [P26 - P8] | 21x12.24         | 21x11.53 | 21x30.83 | 1146.60 | 21x0.74                    | 21x0.19  | 21x3.72        |
| Referencias: [P16 - P1], [P15 - P2], [P14 - P3], [P13 - P4], [P12 - P5], [P11 - P6], [P10 - P26] y [P9 - P8]   | 8x7.35           | 8x7.71   | 8x20.68  | 285.92  | 8x0.41                     | 8x0.10   | 8x2.04         |
| Referencias: [P23 - P10], [P22 - P11], [P21 - P12], [P25 - P13], [P19 - P14], [P18 - P15], [P17 - P16] y [P24 - P9]  | 8x9.79           | 8x10.05  | 8x26.93  | 374.16  | 8x0.57                     | 8x0.14   | 8x2.84         |
| Totales  | 394.16           | 384.21   | 1028.31  | 1806.68 | 23.43                      | 5.86     | 117.16         |



## EDIFICACIÓN INSTALACIONES

### Listado de zapatas:

| Referencias                                 | Geometría   | Armado                     |
|---|---|----------------------------|
| P1, P2, P8, P9, P10, P11, P17, P18          | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 55.0 cm<br>Ancho inicial Y: 55.0 cm<br>Ancho final X: 55.0 cm<br>Ancho final Y: 55.0 cm<br>Ancho zapata X: 110.0 cm<br>Ancho zapata Y: 110.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25 |
| P3, P4, P5, P6, P7, P12, P13, P14, P15, P16 | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 50.0 cm<br>Ancho inicial Y: 50.0 cm<br>Ancho final X: 50.0 cm<br>Ancho final Y: 50.0 cm<br>Ancho zapata X: 100.0 cm<br>Ancho zapata Y: 100.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | X: 4Ø16c/25<br>Y: 4Ø16c/25 |

### Medición de zapatas:

| Referencias: P1, P2, P8, P9, P10, P11, P17 y P18 |              | B 400 S, CN |        |        | Total |
|--|--------------|-------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado                                 |              | Ø6          | Ø12    | Ø16    |       |
| Parrilla inferior - Armado X                     | Longitud (m) |             |        | 4x1.30 | 5.20  |
|  | Peso (kg)    |             |        | 4x2.05 | 8.21  |
| Parrilla inferior - Armado Y                     | Longitud (m) |             |        | 4x1.30 | 5.20  |
|  | Peso (kg)    |             |        | 4x2.05 | 8.21  |
| Arranque - Estribos                              | Longitud (m) | 3x1.06      |        |        | 3.18  |
|  | Peso (kg)    | 3x0.24      |        |        | 0.71  |
| Arranque - Armado longitudinal                   | Longitud (m) |             | 4x0.85 |        | 3.40  |
|  | Peso (kg)    |             | 4x0.75 |        | 3.02  |
| Totales  | Longitud (m) | 3.18        | 3.40   | 10.40  |       |
|  | Peso (kg)    | 0.71        | 3.02   | 16.42  | 20.15 |
| Total con mermas (10.00%)                        | Longitud (m) | 3.50        | 3.74   | 11.44  |       |
|  | Peso (kg)    | 0.78        | 3.32   | 18.07  | 22.17 |

| Referencias: P3, P4, P5, P6, P7, P12, P13, P14, P15 y P16 |              | B 400 S, CN |        |        | Total |
|---|--------------|-------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado  |              | Ø6          | Ø12    | Ø16    |       |
| Parrilla inferior - Armado X                              | Longitud (m) |             |        | 4x1.20 | 4.80  |
|   | Peso (kg)    |             |        | 4x1.89 | 7.58  |
| Parrilla inferior - Armado Y                              | Longitud (m) |             |        | 4x1.20 | 4.80  |
|   | Peso (kg)    |             |        | 4x1.89 | 7.58  |
| Arranque - Estribos                                       | Longitud (m) | 3x1.06      |        |        | 3.18  |
|   | Peso (kg)    | 3x0.24      |        |        | 0.71  |
| Arranque - Armado longitudinal                            | Longitud (m) |             | 4x0.85 |        | 3.40  |
|   | Peso (kg)    |             | 4x0.75 |        | 3.02  |
| Totales   | Longitud (m) | 3.18        | 3.40   | 9.60   |       |
|   | Peso (kg)    | 0.71        | 3.02   | 15.16  | 18.89 |
| Total con mermas (10.00%)                                 | Longitud (m) | 3.50        | 3.74   | 10.56  |       |
|   | Peso (kg)    | 0.78        | 3.32   | 16.68  | 20.78 |

| Elemento  | B 400 S, CN (kg) |         |          |        | Hormigón (m³)              |          | Encofrado (m²) |
|---|------------------|---------|----------|--------|----------------------------|----------|----------------|
|   | Ø6               | Ø12     | Ø16      | Total  | HA-25, Control Estadístico | Limpieza |                |
| Referencias: P1, P2, P8, P9, P10, P11, P17 y P18          | 8x0.78           | 8x3.33  | 8x18.06  | 177.36 | 8x0.48                     | 8x0.12   | 8x1.44         |
| Referencias: P3, P4, P5, P6, P7, P12, P13, P14, P15 y P16 | 10x0.78          | 10x3.32 | 10x16.68 | 207.80 | 10x0.40                    | 10x0.10  | 10x1.12        |
| Totales   | 14.04            | 59.84   | 311.28   | 385.16 | 7.87                       | 1.97     | 22.72          |



Listado vigas de atado:

| Referencias   | Tipo | Geometría                        | Armado   |
|---|------|----------------------------------|--|
| [P1 - P2],<br>[P2 - P3],<br>[P3 - P4],<br>[P4 - P5],<br>[P5 - P6],<br>[P6 - P7],<br>[P7 - P8],<br>[P8 - P9],<br>[P11 - P10],<br>[P12 - P11],<br>[P13 - P12],<br>[P14 - P13],<br>[P15 - P14],<br>[P16 - P15],<br>[P17 - P16],<br>[P18 - P17] | C.1  | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 2 Ø12<br>Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P18 - P1],<br>[P17 - P2],<br>[P16 - P3],<br>[P15 - P4],<br>[P14 - P5],<br>[P13 - P6],<br>[P12 - P7],<br>[P11 - P8],<br>[P10 - P9]  | C.1  | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 2 Ø12<br>Estribos: 1xØ8c/30 |

Medición vigas de atado:

| Referencias: [P1 - P2], [P2 - P3], [P3 - P4], [P4 - P5], [P5 - P6], [P6 - P7], [P7 - P8], [P8 - P9], [P11 - P10], [P12 - P11], [P13 - P12], [P14 - P13], [P15 - P14], [P16 - P15], [P17 - P16] y [P18 - P17] |              | B 400 S, CN |        | Total |
|--|--------------|-------------|--------|-------|
| Nombre de armado   |              | Ø8          | Ø12    |       |
| Armado viga - Armado inferior  | Longitud (m) |             | 2x4.63 | 9.26  |
|  | Peso (kg)    |             | 2x4.11 | 8.22  |
| Armado viga - Armado superior  | Longitud (m) |             | 2x4.63 | 9.26  |
|  | Peso (kg)    |             | 2x4.11 | 8.22  |
| Armado viga - Estribo  | Longitud (m) | 12x1.41     |        | 16.92 |
|  | Peso (kg)    | 12x0.56     |        | 6.68  |
| Totales  | Longitud (m) | 16.92       | 18.52  |       |
|  | Peso (kg)    | 6.68        | 16.44  | 23.12 |
| Total con mermas (10.00%)  | Longitud (m) | 18.61       | 20.37  |       |
|  | Peso (kg)    | 7.35        | 18.08  | 25.43 |

| Referencias: [P18 - P1], [P17 - P2], [P16 - P3], [P15 - P4], [P14 - P5], [P13 - P6], [P12 - P7], [P11 - P8] y [P10 - P9] |              | B 400 S, CN |        | Total |
|--|--------------|-------------|--------|-------|
| Nombre de armado   |              | Ø8          | Ø12    |       |
| Armado viga - Armado inferior  | Longitud (m) |             | 2x4.50 | 9.00  |
|  | Peso (kg)    |             | 2x4.00 | 7.99  |
| Armado viga - Armado superior  | Longitud (m) |             | 2x4.50 | 9.00  |
|  | Peso (kg)    |             | 2x4.00 | 7.99  |
| Armado viga - Estribo  | Longitud (m) | 12x1.41     |        | 16.92 |
|  | Peso (kg)    | 12x0.56     |        | 6.68  |
| Totales  | Longitud (m) | 16.92       | 18.00  |       |
|  | Peso (kg)    | 6.68        | 15.98  | 22.66 |
| Total con mermas (10.00%)  | Longitud (m) | 18.61       | 19.80  |       |
|  | Peso (kg)    | 7.35        | 17.58  | 24.93 |

| Elemento   | B 400 S, CN (kg) |          |        | Hormigón (m³)              |          | Encofrado (m²) |
|--|------------------|----------|--------|----------------------------|----------|----------------|
|  | Ø8               | Ø12      | Total  | HA-25, Control Estadístico | Limpieza |                |
| Referencias: [P1 - P2], [P2 - P3], [P3 - P4], [P4 - P5], [P5 - P6], [P6 - P7], [P7 - P8], [P8 - P9], [P11 - P10], [P12 - P11], [P13 - P12], [P14 - P13], [P15 - P14], [P16 - P15], [P17 - P16] y [P18 - P17] | 16x7.35          | 16x18.08 | 406.88 | 16x0.52                    | 16x0.13  | 16x2.58        |
| Referencias: [P18 - P1], [P17 - P2], [P16 - P3], [P15 - P4], [P14 - P5], [P13 - P6], [P12 - P7], [P11 - P8] y [P10 - P9]   | 9x7.35           | 9x17.58  | 224.37 | 9x0.50                     | 9x0.12   | 9x2.48         |
| Totales  | 183.75           | 447.50   | 631.25 | 12.73                      | 3.18     | 63.66          |



## ANEJO XI: DRESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE JUEGO

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XI: DESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE JUEGO



ÍNDICE:

|  |   |
|--|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                             | 3 |
| 2. TAMAÑO DEL TERRENO DE JUEGO.....              | 3 |
| 3. CÉSPED NATURAL.....                           | 3 |
| 4. COMPOSICIÓN DEL CÉSPED NATURAL.....           | 4 |
| 5. INSTALACIÓN Y MONTAJE DEL CÉSPED NATURAL..... | 4 |
| 6. RED DE DRENAJE.....                           | 4 |
| 7. RED DE RIEGO.....                             | 4 |
| 8. ILUMINACIÓN.....                              | 5 |
| 9. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO.....                   | 5 |



# Proyecto fin de grado

## Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña

### ANEJO XI: DESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE JUEGO



#### 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la descripción del terreno de juego, detallando tanto las características técnicas del césped a emplear en el acondicionamiento del Campo de fútbol de Mirallos (Moraña), como también las del relleno de éste.

#### 2. TAMAÑO DEL TERRENO DE JUEGO

Las normas del NIDE establecen el rango de las dimensiones del rectángulo que forma el campo de juego:

| DIMENSIONES DEL CAMPO | MÁXIMO | MÍNIMO |
|-----------------------|--------|--------|
| LONGITUD(m)           | 120    | 90     |
| ANCHURA(m)            | 90     | 45     |

Además, establece unas dimensiones recomendadas en función de la categoría y las competiciones que se van a disputar en ese terreno de juego. En el caso de competiciones nacionales, excluyendo la 1ª división, esas dimensiones son las siguientes:

| DIMENSIONES DEL CAMPO | JUVENILES | AFICIONADOS, REGIONALES | 2ª DIVISIÓN |
|-----------------------|-----------|-------------------------|-------------|
| LONGITUD (m)          | 90        | 100                     | 100         |
| ANCHURA (m)           | 50        | 60                      | 63          |

En lo que concierne a las bandas, impone un ancho mínimo de 1.5 metros libres de obstáculos y que el espacio libre tras la línea de meta sea de 2.5 metros siendo recomendables las siguientes medidas:

| DIMENSIONES DEL CAMPO | JUVENILES | AFICIONADOS, REGIONALES | 2ª DIVISIÓN |
|-----------------------|-----------|-------------------------|-------------|
| LONGITUD (m)          | 2.5       | 2.5                     | 5.5         |
| ANCHURA (m)           | 1.5       | 1.5                     | 3.5         |

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la NIDE, contamos finalmente con unas dimensiones de:

| DIMENSIONES DEL CAMPO | JUVENILES | AFICIONADOS, REGIONALES | 2ª DIVISIÓN |
|-----------------------|-----------|-------------------------|-------------|
| LONGITUD (m)          | 95        | 105                     | 111         |
| ANCHURA (m)           | 53        | 63                      | 70          |

En este caso, el equipo Moraña C.F está en 2ª Autonómica. Por ello, teniendo en cuenta las recomendaciones de la NIDE, las dimensiones del campo de fútbol serán de 105 metros de longitud y 63 m de ancho. Se dispondrá de un espacio adicional de 1 m de ancho por todo el perímetro del campo que permita el paso, donde se situarán los elementos de marcadores del campo y que sirva para la colocación de las torres de iluminación. En la banda opuesta a la grada, este espacio adicional será de 2 metros para permitir la colocación de los banquillos, como se expone en el siguiente punto. Obtendremos así las dimensiones totales: 107x66 metros.

#### 3. CÉSPED NATURAL

La elección de un tipo u otra de superficie deportiva depende de varios parámetros, como son: permeabilidad, resistencia mecánica del subsuelo, factores climáticos locales, tipo e intensidad de uso, disponibilidad de materiales, presupuesto de mantenimiento y de ejecución de obra, etc.

En este caso, el terreno de juego será en su totalidad de hierba natural, como en la actualidad. Aunque el mantenimiento de un campo de hierba artificial es mucho menor, en este caso se decide mantener un césped natural, dado que las condiciones son excelentes para este tipo de campo. En los inicios, el campo de Mirallos fue un campo de tierra y con los años se trabajó para obtener uno de los mejores campos naturales de la categoría. Además, en Moraña, ya hay un campo de fútbol de hierba artificial.

Las superficies de hierba natural son idóneas para campos de entrenamiento y con un grado intenso de utilización.

Las superficies de juego de hierba natural, dependiendo del ámbito de la actividad deportiva y de la intensidad de uso, se clasifican, de conformidad con UNE 41959-IN "Superficies deportivas de hierba natural" en los grados siguientes:

| GRADO DE LAS SUPERFICIES DEPORTIVAS DE HIERBA NATURAL |                           | INTENSIDAD DE USO |        |            |
|---|---------------------------|-------------------|--------|------------|
| ÁMBITO  | Local, Recreativo         | BAJA              | MEDIA  | ALTA       |
|   |                           | BÁSICO            | BÁSICO | MEDIO-ALTO |
|   | Regional                  | BÁSICO-MEDIO      | MEDIO  | ALTO       |
|   | Nacional<br>Internacional | ALTO              | ALTO   | ALTO       |

Según el grado que le corresponda, las superficies de juego de hierba natural deberán cumplir los requisitos que se indican en la siguiente tabla, según UNE 41959-1IN "Superficies deportivas de hierba natural" a la entrega del campo una vez construido y es recomendable que se mantengan las mismas características mediante la conservación y el mantenimiento oportuno:

# Proyecto fin de grado

## Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña

### ANEJO XI: DESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE JUEGO



| SUPERFICIES DEPORTIVAS DE HIERBA NATURAL               |           |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|
| PROPIEDAD/REQUISITO                                    | GRADO     |           |           |
|  | ALTO      | MEDIO     | BÁSICO    |
| Altura de hierba (mm)                                  | 15-35     | 20-50     | 20-60     |
| Espesor de fieltro (mm)                                | ≤ 10 (15) | ≤ 10 (15) | ≤ 10 (15) |
| Cubierta vegetal viva (%)                              | ≥ 95      | ≥ 90      | ≥ 85      |
| Plagas y enfermedades (%)                              | ≤ 2       | ≤ 3       | ≤ 4       |
| Uniformidad / Planeidad<br>En una distancia de 3m (mm) | ≤ 12      | ≤ 18      | ≤ 25      |
| Infiltración / Drenaje (mm/h)                          | ≥ 50      | ≥ 20      | ≥ 10      |
| Bote del balón (%)                                     | 25-45     | 20-50     | 15-55     |
| Rodadura del balón (m)                                 | 5-12      | 3-12      | 2-14      |
| Dureza (g)   | 65-120    | 55-140    | 35-150    |
| Tracción (Nm)  | ≥ 45      | ≥ 40      | ≥ 35      |
| Pendientes transversales máximas (%)                   | ≤ 1       | ≤ 1       | ≤ 1       |

Para las superficies de hierba natural se dispondrá un sistema de riego, perimetral, preferiblemente automático y una red de drenaje. El sistema de riego automático cumplirá el Informe UNE 41952-2IN "Sistemas de riego automático en superficies de hierba natural para fútbol y rugby".

#### 4. COMPOSICIÓN DEL CÉSPED NATURAL

La estructura de una superficie deportiva de hierba natural está integrada, de arriba hacia abajo, por la cubierta de hierba natural, la capa de enraizamiento, el subsuelo y en algunos casos por otras capas intermedias de grava, de sellado, etc., así como las tuberías que constituyen la red de drenaje o de riego.

La capa de enraizamiento es una capa permeable, resistente a la carga y con suficiente porosidad para constituir el medio ideal para el desarrollo del sistema radicular del césped. Puede estar compuesta por arena pura, tierra vegetal, mezcla de arena-enmienda orgánica, arena-tierra o en algunos casos por otros materiales.

El subsuelo se encarga de soportar la carga de las capas superiores y debe garantizar ante todo la uniformidad de nivel de dichas capas. Absorbe el agua que se filtra, o la conduce a través de la red de drenajes a la tubería final de evacuación.

En ocasiones, se disponen unas capas intermedias, como es el caso de la capa de sellado, que se sitúa entre la capa de enraizamiento del césped y la capa de grava. Su función es impedir que los materiales más finos de la capa de enraizamiento se introduzcan en la capa de grava y tuberías de drenaje. En cuanto a la capa de grava, se coloca entre la capa de enraizamiento y el subsuelo y el

subsuelo insuficientemente impermeable, con la función de absorber en agua de infiltración de la capa superior, conduciendo el agua sobrante a través de las tuberías de drenaje.

#### 5. INSTALACIÓN Y MONTAJE DEL CÉSPED NATURAL

En el caso de un subsuelo con permeabilidad suficiente, la capa de enraizamiento se sitúa directamente sobre el subsuelo, que actúa como reserva de agua y nutrientes. El mezclado mediante laboreo de la parte inferior de la capa de enraizamiento con la parte superior del subsuelo se efectúa para garantizar el movimiento vertical del agua y que la planta tenga la posibilidad de tener una reserva de agua y nutrientes. El mezclado se debe realizar aportando pequeñas tongadas del material que constituye la capa de enraizamiento sobre el subsuelo y mezclando sin destruir la estructura, hasta completar el espesor necesario.

Fases de construcción:

- 1) Nivelación del terreno.
- 2) Formación de la capa de enraizamiento de unos 120mm de espesor.
- 3) Mezclado mediante laboreo de la parte inferior de la capa de enraizamiento con la parte superior del subsuelo.
- 4) Nivelación final de la capa de enraizamiento.
- 5) Siembra o colocación de tepe. En este último caso, la granulometría de la capa de enraizamiento ha de ser igual a la del tepe.

#### 6. RED DE DRENAJE

El terreno de juego cuenta con una capa de 12 cm de arena para favorecer el drenaje. Dado que el campo es un acondicionamiento de un campo ya existente, se puede asegurar que esto es suficiente para tener un drenaje eficaz del terreno de juego sin necesidad de colocar tubos subterráneos. Las pendientes del 2% del campo, conducirán el agua superficial hacia los lados.

En el perímetro del campo se proyecta una recogida de esas aguas mediante la disposición de una canaleta en hormigón polímero, por la mayor resistencia mecánica que representa frente a los antiguos canales de hormigón prefabricado. Las aguas recogidas se canalizan por tuberías de 300mm de diámetro de PVC.

#### 7. RED DE RIEGO

La instalación de riego se llevará a cabo mediante el sistema de aspersión, es decir, la aplicación de agua a presión mediante aspersores.

Los requisitos generales que deben cumplir las tuberías, accesorios y piezas especiales son:

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XI: DESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE JUEGO



La tubería primaria y/o secundaria podrá ser de PVC (policloruro de vinilo), timbrado a 10 atm, unión por junta elástica en diámetros de 63 mm y superiores, y encolada en diámetros de 50 mm y 40 mm según lo especificado en la Norma UNE 53112. En los casos que las tuberías primarias y/o secundarias sean de PE (polietileno), timbrado a 10 atm, serán de aplicación las Normas UNE 53131 y UNE 53367.

Las características de los accesorios y piezas especiales se regirán por las normas UNE anteriormente mencionadas, las descripciones que figuran en las mediciones y presupuesto. En el caso de no aparecer en estos documentos, se seguirá el criterio de la Dirección Facultativa. En todos los casos deben estar dimensionados para soportar las presiones de prueba y trabajo correspondientes a la tubería.

Los accesorios de la tubería de PVC deben ser de PVC inyectado, mientras los correspondientes a la tubería de PE deben ser de polipropileno con unión de tipo aprieta mecánico o por termofusión, cumpliendo las Normas UNE-EN 715 y UNE-EN 911 y UNE-EN 713 y UNE-EN 712.

Para las derivaciones y conexiones de aspersores se deben utilizar collarines de toma o conjunto de manguito hembra de unión.

En este caso, se elige un sistema de riego, en el que se utilizan aspersores de gran alcance en el perímetro y aspersores de medio alcance en el terreno de juego.

Todos los aspersores de gran alcance deben trabajar a una presión mínima de 5,6 kg/cm<sup>2</sup>. Ésta podrá aumentar en función de la boquilla, espaciado y modelo del aspersor utilizado.

Se deben colocar 5 aspersores de gran alcance en cada una de las bandas, con una separación entre aspersores de 22,5-28,75m. Otros 2 aspersores de gran alcance a cada lado de las porterías, con una separación entre los aspersores de 20-25m. Y finalmente 15 aspersores de medio alcance en el terreno de juego (3 líneas de 5 aspersores) con marco rectangular comprendido entre 15m x 15m (mínimo) a 18,75m x 19,2m (máximo).

En caso de utilizar aspersor con válvula incorporada, se debe instalar una tubería perimetral, en anillo cerrado y tres tuberías longitudinales todas ellas en PVC o polietileno de 10 atm.

Se debe utilizar un programador eléctrico de dieciocho estaciones como mínimo con convertidor hidráulico en caso de utilizar aspersores con válvula hidráulica incorporada. También podrá utilizarse aspersores sin válvula incorporada, en cuyo caso deben tener válvula antidrenaje.

## 8. ILUMINACIÓN

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no dificulte la visión de los jugadores, del equipo arbitral ni de los espectadores. Cumplirá la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas".

Para la iluminación se ha previsto reutilizar las 4 torres de 18 m de altura actuales, con 6 proyectores cada una de ellas de 1.000W con unos valores mínimos de iluminancia horizontal de 200 lux y una uniformidad de grado 0.6.

## 9. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

- 2 Porterías de fútbol 11 homologadas.
- 2 Bancos para jugadores de 5 m de longitud.
- 4 Banderines en esquinas de 1.50 m de altura.



## ANEJO XII: ABASTECIMIENTO



ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                        | 3 |
| 2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....  | 3 |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA..... | 4 |
| 4. DIMENSIONAMIENTO.....                    | 5 |
| 5. RESULTADOS.....                          | 6 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el diseño y cálculo de las instalaciones de fontanería y abastecimiento de agua que han de servir a la instalación deportiva. Esto incluye tanto a las instalaciones destinadas a servir agua fría como a las instalaciones de agua caliente, incluyendo los calentadores que abastezcan a estas últimas, para el servicio de los deportistas, pero también de los espectadores.

## 2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### 2.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y FONTANERÍA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 4 SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA

REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006  
B.O.E: 28 de marzo de 2006  
Corrección de errores: BOE 25/01/2008

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre  
B.O.E: 23 de octubre de /2007

CONTADORES DE AGUA FRÍA

ORDEN de 28-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo  
B.O.E.: 6-MAR-89

CONTADORES DE AGUA CALIENTE

ORDEN de 30-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo  
B.O.E.: 30-ENE-89

NORMAS TÉCNICAS SOBRE GRIFERÍA SANITARIA PARA LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS Y SU HOMOLOGACIÓN.

REAL DECRETO 358/1985, de 23-ENE, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 22-MAR-85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES ANTES CITADOS.

ORDEN de 14-MAY-86, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 4-JUL-86

Derogado parcialmente por Real Decreto 442/2007, de 3 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E: 1 de mayo de 2007

MODIFICADO POR: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA COCINAS Y LAVADEROS.

ORDEN de 23-DIC-86, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 21-ENE-87

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍAS.

ORDEN de 15-ABR-85, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 20-ABR-85

Corrección de errores: 27-ABR-85

### 2.2. AGUA CALIENTE SANITARIA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HE 4 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006

B.O.E: 28 de marzo de 2006

Corrección de errores: BOE 25/01/2008

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre

B.O.E: 23 de octubre de /2007

CONTADORES DE AGUA CALIENTE

Orden de 30 de Diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E.25 30.01.89

CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

REAL DECRETO 861/2003, de 4-JUL-03 del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18-JUL-03

Para la elaboración del siguiente anejo se emplearán también las normativas técnicas NTE, siempre en concordancia con la normativa de obligado cumplimiento citada.





Norma Tecnológica "NTE-IFR-1973: Instalaciones. Riego."  
Norma Tecnológica "NTE-IFF-1973. Fontanería. Agua Fría."  
Norma Tecnológica "NTE-IFC-1973. Fontanería. Agua Caliente."

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

#### 3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Antes de abordar el proyecto de la red de fontanería de un edificio, será preciso conocer el caudal, presión, continuidad y potabilidad del agua suministrada por la red de abastecimiento, según datos de la Compañía suministradora. En el caso que nos ocupa, se supone que la empresa suministradora proporciona en el punto de acometida un caudal de agua potable suficiente las 24 horas del día con una presión de suministro de 2.5 m.c.a.

#### 3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la siguiente tabla:

| Tipo de aparato                        | Caudal instantáneo mínimo de agua fría<br>[dm <sup>3</sup> /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS<br>[dm <sup>3</sup> /s] |
|--|--|--|
| Lavamanos                              | 0,05   | 0,03   |
| Lavabo                                 | 0,10   | 0,065  |
| Ducha                                  | 0,20   | 0,10   |
| Bañera de 1,40 m o más                 | 0,30   | 0,20   |
| Bañera de menos de 1,40 m              | 0,20   | 0,15   |
| Bidé                                   | 0,10   | 0,065  |
| Inodoro con cisterna                   | 0,10   | -  |
| Inodoro con fluxor                     | 1,25   | -  |
| Urinarios con grifo temporizado        | 0,15   | -  |
| Urinarios con cisterna (c/u)           | 0,04   | -  |
| Fregadero doméstico                    | 0,20   | 0,10   |
| Fregadero no doméstico                 | 0,30   | 0,20   |
| Lavavajillas doméstico                 | 0,15   | 0,10   |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25   | 0,20   |
| Lavadero                               | 0,20   | 0,10   |
| Lavadora doméstica                     | 0,20   | 0,15   |
| Lavadora industrial (8 kg)             | 0,60   | 0,40   |
| Grifo aislado                          | 0,15   | 0,10   |
| Grifo garaje                           | 0,20   | -  |
| Vertedero                              | 0,20   | -  |

En cuanto a la red de agua fría, esta estará formada por los siguientes elementos:

La acometida: Debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

La llave de corte general: Servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

El filtro de la instalación general: Deberá retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

El armario o arqueta del contador general: Contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

El tubo de alimentación: Discurrirá por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

El distribuidor principal: Discurrirá por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Las ascendentes o montantes: Deben discurrir por zonas de uso común del mismo. Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.



Los contadores divisionarios: Deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Respeto al diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría. Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

## 4. DIMENSIONAMIENTO

### 4.1 DIMENSIONAMIENTO DE REDES DE AGUA FRÍA

#### 4.1.1 CONTADOR GENERAL

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la siguiente tabla:

| Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general |                                     |     |     |     |      |        |      |      |      |      |      |
|--|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|--------|------|------|------|------|------|
| Dimensiones en mm  | Diámetro nominal del contador en mm |     |     |     |      |        |      |      |      |      |      |
|  | Armario                             |     |     |     |      | Cámara |      |      |      |      |      |
|  | 15                                  | 20  | 25  | 32  | 40   | 50     | 65   | 80   | 100  | 125  | 150  |
| Largo  | 600                                 | 600 | 900 | 900 | 1300 | 2100   | 2100 | 2200 | 2500 | 3000 | 3000 |
| Ancho  | 500                                 | 500 | 500 | 500 | 600  | 700    | 700  | 800  | 800  | 800  | 800  |
| Alto   | 200                                 | 200 | 300 | 300 | 500  | 700    | 700  | 800  | 900  | 1000 | 1000 |

#### 4.1.2. DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

| Aparato o punto de consumo     | Diámetro nominal del ramal de enlace |                               |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
|                                | Tubo de acero                        | Tubo de cobre o plástico (mm) |
| Lavamanos                      | 1/2                                  | 12                            |
| Lavabo, bidé                   | 1/2                                  | 12                            |
| Ducha                          | 1/2                                  | 12                            |
| Bañera <1,40 m                 | 3/4                                  | 20                            |
| Bañera >1,40 m                 | 3/4                                  | 20                            |
| Inodoro con cisterna           | 1/2                                  | 12                            |
| Inodoro con fluxor             | 1- 1 1/2                             | 25-40                         |
| Urinario con grifo temporizado | 1/2                                  | 12                            |
| Urinario con cisterna          | 1/2                                  | 12                            |
| Fregadero doméstico            | 1/2                                  | 12                            |
| Fregadero industrial           | 3/4                                  | 20                            |
| Lavavajillas doméstico         | 1/2 (rosca a 3/4)                    | 12                            |
| Lavavajillas industrial        | 3/4                                  | 20                            |

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

| Tramo considerado  | Diámetro nominal del tubo de alimentación |                       |
|--|---|-----------------------|
|  | Acero                                     | Cobre o plástico (mm) |
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.                    | 3/4                                       | 20                    |
| Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | 3/4                                       | 20                    |
| Columna (montante o descendente)   | 3/4                                       | 20                    |
| Distribuidor principal   | 1   | 25                    |
| Alimentación equipos de climatización  | < 50 kW                                   | 1/2                   |
|  | 50 - 250 kW                               | 3/4                   |
|  | 250 - 500 kW                              | 1                     |
|  | > 500 kW                                  | 1 1/4                 |

### 4.2. DIMENSIONAMIENTO DE REDES DE A.C.S.

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 4.2.1 REDES DE RETORNO DE A.C.S



Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso. En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma: considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

| Diámetro nominal de la tubería | Caudal recirculado (l/h) |
|--------------------------------|--------------------------|
| ½                              | 140                      |
| ¾                              | 300                      |
| 1                              | 600                      |
| 1 ¼                            | 1.100                    |
| 1 ½                            | 1.800                    |
| 2                              | 3.300                    |

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

## 5. RESULTADOS

Todos los tubos del sistema de abastecimiento son de polietileno de media densidad (6Kg/cm²) con una rugosidad absoluta de 0.0200mm. En cuanto al aislamiento será de coquillas de espuma de polietileno, con una conductividad de 0.03 kcal/ (h m°C).

| Consumos                             |          |
|--------------------------------------|----------|
| Referencias                          | Cantidad |
| Lavabo (Lv)                          | 16       |
| Ducha (Du)                           | 18       |
| Inodoro con cisterna (Sd)            | 13       |
| Urinario con grifo temporizado (Ugt) | 3        |

| Elementos         |          |
|-------------------|----------|
| Referencias       | Cantidad |
| Llave de paso     | 4        |
| Calentador        | 1        |
| Llaves en consumo | 50       |
| Llave general     | 2        |
| Contador          | 1        |

| Tubos de abastecimiento |              |
|-------------------------|--------------|
| Referencias             | Longitud (m) |
| PEMD PN6-Ø32            | 123.88       |
| PEMD PN6-Ø40            | 4.63         |
| PEMD PN6-Ø25            | 127.98       |
| PEMD PN6-Ø20            | 236.46       |

| Aislamientos |              |
|--------------|--------------|
| Referencias  | Longitud (m) |
| AI SL1-20 mm | 230.04       |



## ANEJO XIII: EVACUACIÓN DE AGUAS

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XIII: EVACUACIÓN DE AGUAS



ÍNDICE:

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....        | 3 |
| 2. NORMATIVA APLICADA.....  | 3 |
| 3. DESCRIPCIÓN GENERAL..... | 3 |
| 4. DIMENSIONAMIENTO.....    | 3 |
| 5. RESULTADOS.....          | 5 |



# Proyecto fin de grado

## Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña

### ANEJO XIII: EVACUACIÓN DE AGUAS



#### 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

#### 2. NORMATIVA APLICADA

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

#### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL

##### 3.1. RED DE AGUAS RESIDUALES

La red de saneamiento de las aguas residuales se encuentra en la planta baja del graderío y en el edificio de las instalaciones para espectadores. Se empleará tubo de PVC en la red de pequeña evacuación, así como en los colectores y acometidas.

La totalidad de la red de saneamiento discurre por gravedad, no siendo necesaria la realización de bombeos, pues la conexión con la red general se encuentra a una cota inferior que la red de saneamiento de las instalaciones.

##### 3.2. RED DE AGUAS PLUVIALES

Drenaje de la urbanización exterior. El drenaje del aparcamiento se realizará mediante colectores de PVC, todos ellos de 250mm de diámetro, situados de forma paralela en ambos extremos laterales del aparcamiento, conduciendo el agua gracias a la pendiente del 2% en dirección SO, donde se precederá a su conexión a la red general.

Drenaje de la cubierta. El drenaje de la cubierta se consigue gracias a la pendiente del 5% establecida. Las aguas caen hacia un canalón de 200mm conectadas a dos bajantes de 110mm ambos de PVC.

Drenaje del terreno de juego. En el perímetro del campo se proyecta una recogida de aguas mediante la disposición de una canaleta en hormigón polímero, por la mayor resistencia mecánica que representa frente a los antiguos canales de hormigón prefabricado. Las aguas recogidas se canalizan por tuberías de 300mm de diámetro de PVC.

#### 4. DIMENSIONAMIENTO

##### 4.1 RED DE AGUAS RESIDUALES

La red dispondrá de los siguientes elementos:

- Desagües y derivaciones
- Botes sifónicos o sifones individuales
- Ramales de colectores
- Bajantes
- Colectores horizontales

Las tuberías de evacuación deberán dimensionarse de modo que conduzcan las aguas o materias a velocidades adecuadas, con objeto de que no se produzcan obstrucciones o erosiones.

Los sifones son dispositivos intercalados normalmente entre los aparatos sanitarios y las tuberías de evacuación en los que se mantiene el agua impidiendo el paso de malos olores de las tuberías de evacuación al interior del edificio.

Desagües y derivaciones: La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

| Tipo de aparato sanitario                       | Unidades de desagüe UD |             | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) |             |
|---|------------------------|-------------|--|-------------|
|   | Uso privado            | Uso público | Uso privado  | Uso público |
| Lavabo  | 1                      | 2           | 32   | 40          |
| Bidé  | 2                      | 3           | 32   | 40          |
| Ducha   | 2                      | 3           | 40   | 50          |
| Bañera (con o sin ducha)                        | 3                      | 4           | 40   | 50          |
| Inodoro   | 4                      | 5           | 100  | 100         |
|   | 8                      | 10          | 100  | 100         |
| Urinario  | -                      | 4           | -  | 50          |
|   | -                      | 2           | -  | 40          |
|   | -                      | 3.5         | -  | -           |
| Fregadero                                       | 3                      | 6           | 40   | 50          |
|   | -                      | 2           | -  | 40          |
| Lavadero  | 3                      | -           | 40   | -           |
| Vertedero                                       | -                      | 8           | -  | 100         |
| Fuente para beber                               | -                      | 0.5         | -  | 25          |
| Sumidero sifónico                               | 1                      | 3           | 40   | 50          |
| Lavavajillas                                    | 3                      | 6           | 40   | 50          |
| Lavadora  | 3                      | 6           | 40   | 50          |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | 7                      | -           | 100  | -           |
|   | 8                      | -           | 100  | -           |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)        | 6                      | -           | 100  | -           |
|   | 8                      | -           | 100  | -           |



# Proyecto fin de grado

## Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña

### ANEJO XIII: EVACUACIÓN DE AGUAS



Los diámetros indicados en la tabla se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

**Botes sifónicos o sifones individuales:** Los botes sifónicos serán de 110 mm para 3 entradas y de 125 mm para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

**Ramales de colectores:** Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

| Máximo número de UD |       |       | Diámetro (mm) |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Pendiente           |       |       |               |
| 1 %                 | 2 %   | 4 %   |               |
| -                   | 1     | 1     | 32            |
| -                   | 2     | 3     | 40            |
| -                   | 6     | 8     | 50            |
| -                   | 11    | 14    | 63            |
| -                   | 21    | 28    | 75            |
| 47                  | 60    | 75    | 90            |
| 123                 | 151   | 181   | 110           |
| 180                 | 234   | 280   | 125           |
| 438                 | 582   | 800   | 160           |
| 870                 | 1.150 | 1.680 | 200           |

El dimensionado de las **bajantes** se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

| Máximo número de UD, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de: |                  | Diámetro (mm) |
|---|------------------|---|------------------|---------------|
| Hasta 3 plantas                                     | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas   | Más de 3 plantas |               |
| 10  | 25               | 6   | 6                | 50            |
| 19  | 38               | 11  | 9                | 63            |
| 27  | 53               | 21  | 13               | 75            |
| 135   | 280              | 70  | 53               | 90            |
| 360   | 740              | 181   | 134              | 110           |
| 540   | 1.100            | 280   | 200              | 125           |
| 1.208   | 2.240            | 1.120   | 400              | 160           |
| 2.200   | 3.600            | 1.680   | 600              | 200           |
| 3.800   | 5.600            | 2.500   | 1.000            | 250           |
| 6.000   | 9.240            | 4.320   | 1.650            | 315           |

**Colectores horizontales:** El diámetro de los colectores se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

| Máximo número de UD |        |        | Diámetro (mm) |
|---------------------|--------|--------|---------------|
| Pendiente           |        |        |               |
| 1 %                 | 2 %    | 4 %    |               |
| -                   | 20     | 25     | 50            |
| -                   | 24     | 29     | 63            |
| -                   | 38     | 57     | 75            |
| 96                  | 130    | 160    | 90            |
| 264                 | 321    | 382    | 110           |
| 390                 | 480    | 580    | 125           |
| 880                 | 1.056  | 1.300  | 160           |
| 1.600               | 1.920  | 2.300  | 200           |
| 2.900               | 3.500  | 4.200  | 250           |
| 5.710               | 6.920  | 8.290  | 315           |
| 8.300               | 10.000 | 12.000 | 350           |

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla del CTE DB HS 5, garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

## 4.2. RED DE AGUAS PLUVIALES

La red dispondrá de los siguientes elementos:

- Canales
- Bajantes
- Colectores

Red de pequeña evacuación: El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) | Número de sumideros       |
|---|---------------------------|
| S < 100   | 2                         |
| 100 ≤ S < 200   | 3                         |
| 200 ≤ S < 500   | 4                         |
| S ≥ 500   | 1 cada 150 m <sup>2</sup> |

**Canalones:** El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada, se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²) |     |     |     | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|---|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| Pendiente del canalón                                       |     |     |     |                                   |
| 0.5 %   | 1 % | 2 % | 4 % |                                   |
| 35  | 45  | 65  | 95  | 100                               |
| 60  | 80  | 115 | 165 | 125                               |
| 90  | 125 | 175 | 255 | 150                               |
| 185   | 260 | 370 | 520 | 200                               |
| 335   | 475 | 670 | 930 | 250                               |

# Proyecto fin de grado

## Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña

### ANEJO XIII: EVACUACIÓN DE AGUAS



Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

**Bajantes:** El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente:

| Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65  | 50                                  |
| 113   | 63                                  |
| 177   | 75                                  |
| 318   | 90                                  |
| 580   | 110                                 |
| 805   | 125                                 |
| 1.544   | 160                                 |
| 2.700   | 200                                 |

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla anterior, garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

**Colectores:** El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica dada se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

| Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) |       |       | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|-------|-------|------------------------------------|
| Pendiente del colector                  |       |       |                                    |
| 1 %                                     | 2 %   | 4 %   |                                    |
| 125                                     | 178   | 253   | 90                                 |
| 229                                     | 323   | 458   | 110                                |
| 310                                     | 440   | 620   | 125                                |
| 614                                     | 862   | 1.228 | 160                                |
| 1.070                                   | 1.510 | 2.140 | 200                                |
| 1.920                                   | 2.710 | 3.850 | 250                                |
| 2.016                                   | 4.589 | 6.500 | 315                                |

Los diámetros mostrados, garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se debe transformar las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales / pluviales en superficies equivalentes de recogida de aguas. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- Si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>
- Si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m<sup>2</sup>.

## 5. RESULTADOS

| Aparatos de descarga                             |          |
|--|----------|
| Referencias                                      | Cantidad |
| Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe               | 16       |
| Ducha (Du): 3 Unidades de desagüe                | 18       |
| Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe | 13       |
| Urinario de pedestal (Up): 4 Unidades de desagüe | 3        |

| Registros y sifones |          |
|---------------------|----------|
| Referencias         | Cantidad |
| Botes sifónicos     | 14       |
| Arquetas sifónicas  | 22       |

| Tubos         |              |
|---------------|--------------|
| Referencias   | Longitud (m) |
| PVC liso-Ø50  | 30.09        |
| PVC liso-Ø110 | 148.23       |
| PVC liso-Ø40  | 26.95        |
| PVC liso-Ø100 | 8.15         |



## ANEJO XIV: ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN



## ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                | 3 |
| 2. NORMATIVA.....                                   | 3 |
| 3. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN..... | 3 |
| 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....               | 4 |
| 5. DISTRIBUCIÓN DE FASES.....                       | 5 |
| 6. RESULTADOS.....                                  | 5 |
| 7. ALUMBRADO DEL TERRENO DE JUEGO.....              | 7 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

También forma parte de los objetivos de este anejo el diseño de una instalación de puesta a tierra que proteja a las masas conductoras que puedan dar lugar a una tensión elevada con relación a la de la tierra (con el consiguiente peligro para personas y equipo), así como la dotación de un equipo de suministro eléctrico de emergencia.

## 2. NORMATIVA

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparatos de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

## 3. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para el cálculo de la potencia en locales comerciales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m<sup>2</sup>, con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

| Potencia total prevista por |             |
|-----------------------------|-------------|
| Concepto                    | P Total(kW) |
| Cuadro individual 1         | 11.206      |

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

| Número de | Factor de simultaneidad |
|-----------|-------------------------|
| 2 - 3     | 0.9                     |
| 4 - 5     | 0.8                     |
| 6 - 9     | 0.7                     |
| >= 10     | 0.6                     |





## 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 4.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios. Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación. La caja general de protección se situará en zonas de acceso público. Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

### 4.2. DERIVACIONES INDIVIDUALES

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectadas a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

| Derivaciones individuales |                   |             |               |                        |
|---------------------------|-------------------|-------------|---------------|------------------------|
| Planta                    | Referencia        | Longitud(m) | Línea         | Tipo de instalación    |
| 0                         | Cuadro individual | 1.25        | ES07Z1-K (AS) | Tubo empotrado D=50 mm |

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

### 4.3. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

- Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.
- Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

| Circuitos interiores de la instalación |             |                     |                        |
|--|-------------|---------------------|------------------------|
| Referencia                             | Longitud(m) | Línea               | Tipo de instalación    |
| Cuadro individual 1                    | -           |                     |                        |
| Sub-grupo 1                            | -           |                     |                        |
| C1 (iluminación)                       | 427.66      | ES07Z1-K (AS) 3G4   | Tubo empotrado D=20 mm |
| C2 (tomas)                             | 147.83      | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm |
| C13 (Alumbrado de emergencia)          | 989.50      | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm |
| C6 (iluminación)                       | 399.61      | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm |
| C7 (tomas)                             | 242.57      | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm |
| Sub-grupo 2                            | -           |                     |                        |
| C7(2) (tomas)                          | 617.54      | ES07Z1-K (AS) 3G4   | Tubo empotrado D=20 mm |
| C7(3) (tomas)                          | 244.50      | ES07Z1-K (AS) 3G4   | Tubo empotrado D=20 mm |





## 5. DISTRIBUCIÓN DE FASES

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

| CPM-1  |                     |           |                        |   |   |
|--------|---------------------|-----------|------------------------|---|---|
| Planta | Esquema             | Pcalc [W] | Potencia Eléctrica [W] |   |   |
|        |                     |           | R                      | S | T |
| 0      | CPM-1               | -         | 11205.6                | - | - |
| 0      | Cuadro individual 1 | 11205.6   | 11205.6                | - | - |

| Cuadro individual 1           |                               |         |                        |   |   |  |
|-------------------------------|-------------------------------|---------|------------------------|---|---|--|
| Nº de circuito                | Tipo de circuito              | Recinto | Potencia Eléctrica [W] |   |   |  |
|                               |                               |         | R                      | S | T |  |
| C1 (iluminación)              | C1 (iluminación)              | -       | 1879.2                 | - | - |  |
| C6 (iluminación)              | C6 (iluminación)              | -       | 907.2                  | - | - |  |
| C13 (Alumbrado de emergencia) | C13 (Alumbrado de emergencia) | -       | 259.2                  | - | - |  |
| C2 (tomas)                    | C2 (tomas)                    | -       | 2900.0                 | - | - |  |
| C7 (tomas)                    | C7 (tomas)                    | -       | 2900.0                 | - | - |  |
| C7(2) (tomas)                 | C7(2) (tomas)                 | -       | 2900.0                 | - | - |  |
| C7(3) (tomas)                 | C7(3) (tomas)                 | -       | 1500.0                 | - | - |  |

## 6. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

### Derivaciones individuales:

| Datos de cálculo |                     |            |             |               |        |         |           |             |
|------------------|---------------------|------------|-------------|---------------|--------|---------|-----------|-------------|
| Planta           | Esquema             | Pcalc (kW) | Longitud(m) | Línea         | Ic (A) | I'z (A) | c.d.t (%) | c.d.tac (%) |
| 0                | Cuadro individual 1 | 11.21      | 1.25        | ES07Z1-K (AS) | 48.72  | 66.00   | 0.07      | 0.07        |

| Descripción de las instalaciones |                    |                        |        |                    |                      |         |
|----------------------------------|--------------------|------------------------|--------|--------------------|----------------------|---------|
| Esquema                          | Línea              | Tipo de instalación    | Iz (A) | Fc <sub>agrp</sub> | R <sub>inc</sub> (%) | I'z (A) |
| Cuadro individual 1              | ES07Z1-K (AS) 3G16 | Tubo empotrado D=50 mm | 66.00  | 1.00               | -                    | 66.00   |

| Sobrecarga y cortocircuito |               |       |                       |       |       |          |           |           |           |           |         |
|----------------------------|---------------|-------|-----------------------|-------|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Esquema                    | Línea         | Ic(A) | Proteccion Fusible(A) | I2(A) | Iz(A) | Icu (kA) | Iccc (kA) | Iccp (kA) | ticcp (s) | tficcp(s) | Lmax(m) |
| Cuadro individual 1        | ES07Z1-K (AS) | 48.72 | 50                    | 80.00 | 66.00 | 100      | 12.00     | 5.545     | 0.11      | 0.01      | 307.56  |

### Instalación interior:

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

- Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.
- Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

| Datos de cálculo de Cuadro individual 1 |            |             |               |        |         |           |             |
|---|------------|-------------|---------------|--------|---------|-----------|-------------|
| Esquema                                 | Pcalc (kW) | Longitud(m) | Línea         | Ic (A) | I'z (A) | c.d.t (%) | c.d.tac (%) |
| <b>Cuadro individual 1</b>              |            |             |               |        |         |           |             |
| <b>Sub-grupo 1</b>                      |            |             |               |        |         |           |             |
| C1 (iluminación)                        | 1.88       | 427.66      | ES07Z1-K (AS) | 8.17   | 23.00   | 3.05      | 3.12        |
| C2 (tomas)                              | 3.45       | 147.83      | ES07Z1-K (AS) | 15.00  | 17.50   | 2.50      | 2.57        |
| C13 (Alumbrado de emergencia)           | 0.26       | 989.50      | ES07Z1-K (AS) | 1.13   | 13.00   | 1.06      | 1.13        |
| C6 (iluminación)                        | 0.91       | 399.61      | ES07Z1-K (AS) | 3.94   | 13.00   | 3.69      | 3.76        |
| C7 (tomas)                              | 3.45       | 242.57      | ES07Z1-K (AS) | 15.00  | 17.50   | 4.26      | 4.32        |
| <b>Sub-grupo 2</b>                      |            |             |               |        |         |           |             |
| C7(2) (tomas)                           | 3.45       | 617.54      | ES07Z1-K (AS) | 15.00  | 23.00   | 5.09      | 5.16        |
| C7(3) (tomas)                           | 3.45       | 244.50      | ES07Z1-K (AS) | 15.00  | 23.00   | 5.49      | 5.56        |



| Descripción de las instalaciones |                     |                        |                    |                     |          |                     |
|----------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|---------------------|----------|---------------------|
| Esquema                          | Línea               | Tipo de instalación    | I <sub>z</sub> (A) | F <sub>cagrup</sub> | Rinc (%) | I' <sub>z</sub> (A) |
| C1 (iluminación)                 | ES07Z1-K (AS) 3G4   | Tubo empotrado D=20 mm | 23.00              | 1.00                | -        | 23.00               |
| C2 (tomas)                       | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50              | 1.00                | -        | 17.50               |
| C13 (Alumbrado de                | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00              | 1.00                | -        | 13.00               |
| C6 (iluminación)                 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00              | 1.00                | -        | 13.00               |
| C7 (tomas)                       | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50              | 1.00                | -        | 17.50               |
| C7(2) (tomas)                    | ES07Z1-K (AS) 3G4   | Tubo empotrado D=20 mm | 23.00              | 1.00                | -        | 23.00               |
| C7(3) (tomas)                    | ES07Z1-K (AS) 3G4   | Tubo empotrado D=20 mm | 23.00              | 1.00                | -        | 23.00               |

| Sobrecarga y cortocircuito ' Cuadro individual 1' |               |                    |                    |                    |                      |                       |                       |                       |                       |
|---|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Esquema   | Línea         | I <sub>c</sub> (A) | I <sub>2</sub> (A) | I <sub>z</sub> (A) | I <sub>cu</sub> (kA) | I <sub>ccc</sub> (kA) | I <sub>ccp</sub> (kA) | T <sub>iccc</sub> (s) | T <sub>iccp</sub> (s) |
| <b>Cuadro individual 1</b>                        |               |                    |                    |                    |                      |                       |                       |                       |                       |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                |               |                    |                    |                    |                      |                       |                       |                       |                       |
| C1 (iluminación)                                  | ES07Z1-K (AS) | 8.17               | 14.50              | 23.00              | 15                   | 11.136                | 0.236                 | 0.03                  | 3.81                  |
| C2 (tomas)  | ES07Z1-K (AS) | 15.00              | 23.20              | 17.50              | 15                   | 11.136                | 0.532                 | 0.03                  | 0.29                  |
| C13 (Alumbrado de                                 | ES07Z1-K (AS) | 1.13               | 14.50              | 13.00              | 15                   | 11.136                | 0.094                 | 0.03                  | 3.36                  |
| C6 (iluminación)                                  | ES07Z1-K (AS) | 3.94               | 14.50              | 13.00              | 15                   | 11.136                | 0.096                 | 0.03                  | 3.24                  |
| C7 (tomas)  | ES07Z1-K (AS) | 15.00              | 23.20              | 17.50              | 15                   | 11.136                | 0.325                 | 0.03                  | 0.78                  |
| <b>Sub-grupo 2</b>                                |               |                    |                    |                    |                      |                       |                       |                       |                       |
| C7(2) (tomas)                                     | ES07Z1-K (AS) | 15.00              | 23.20              | 23.00              | 15                   | 11.136                | 0.266                 | 0.03                  | 3.00                  |
| C7(3) (tomas)                                     | ES07Z1-K (AS) | 15.00              | 23.20              | 23.00              | 15                   | 11.136                | 0.247                 | 0.03                  | 3.46                  |

**Legenda:**

|                     |  |
|---------------------|--|
| c.d.t               | caída de tensión (%)   |
| c.d.tac             | caída de tensión acumulada (%)   |
| I <sub>c</sub>      | intensidad de cálculo del circuito (A)   |
| I <sub>z</sub>      | intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)                                |
| F <sub>cagrup</sub> | factor de corrección por agrupamiento  |
| Rinc                | porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%) |
| I' <sub>z</sub>     | intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)                      |
| I <sub>2</sub>      | intensidad de funcionamiento de la protección (A)  |
| I <sub>cu</sub>     | poder de corte de la protección (kA)   |
| I <sub>ccc</sub>    | intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)   |
| I <sub>ccp</sub>    | intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)  |
| L <sub>max</sub>    | longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)                                       |
| P <sub>calc</sub>   | potencia de cálculo (kW)   |
| t <sub>iccc</sub>   | tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)                       |
| t <sub>iccp</sub>   | tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)                        |
| t <sub>ficcp</sub>  | tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)   |



## 7. ALUMBRADO DEL TERRENO DE JUEGO

### 7.1. CRITERIOS DE DISEÑO

El aprovechamiento de las instalaciones deportivas puede aumentarse notablemente recurriendo a la utilización del alumbrado eléctrico. Al proyectar estas instalaciones se tendrán presente las necesidades de utilización y la rentabilidad. Las condiciones de alumbrado difieren según:

- La naturaleza de las disciplinas deportivas practicadas (la concepción del alumbrado dependerá así del tamaño de la pelota o balón, de su velocidad y de la naturaleza del juego más o menos aéreo)
- La categoría de los deportistas (entrenamiento o competición)
- La importancia dada al confort visual de los espectadores (el nivel de alumbrado dependerá de la distancia entre el campo de juego y el espectador más alejado)
- La posibilidad de filmaciones en televisión en color, que requiere niveles de claridad muy altos, no siempre compatibles con las exigencias psicológicas de los participantes.

#### Requisitos de iluminación:

Para un correcto alumbrado es preciso dar a los jugadores un acondicionamiento lumínico confortable. Las cualidades requeridas al sistema de iluminación son:

- Excelente percepción de balones y pelotas rápidas.
- Luminosidad no excesiva en el campo visual de los jugadores.
- Buen contraste en el suelo de las líneas blancas o coloreadas.
- Buen contraste de balones y bolas blancas con el suelo.
- Ambiente general confortable.

#### Niveles de iluminación:

Los niveles de alumbrado horizontal y vertical deben ser elevados. La iluminación horizontal permite la buena visibilidad del terreno de juego y del fondo mientras que la iluminación vertical es necesaria para la buena visibilidad de los jugadores y de los espectadores. Es preciso tenerlas en cuenta para que sean claramente vistas las porterías, y que puedan ser seguidas todas las fases de juego y las evoluciones en altura. Los niveles de alumbrado horizontal y vertical son función:

- De la implantación y de la fotometría de los alumbrados
- De la naturaleza del suelo

Las normas NIDE establecen como niveles mínimos de iluminación para campos de fútbol 11 los siguientes valores:

| NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN                                 | ILUMINANCIA<br>HORIZONTAL<br>Emed (lux) | UNIFORMIDAD<br>Emed/Emed |
|--|---|--------------------------|
| Competiciones nacionales e internacionales                     | 500                                     | 0.7                      |
| Competiciones regionales, entrenamiento alto nivel             | 200                                     | 0.6                      |
| Competiciones locales, entrenamiento, uso escolar y recreativo | 75                                      | 0.5                      |

#### Colocación del alumbrado:

En cuanto a la colocación del alumbrado la norma NIDE establece lo siguiente: los báculos o las torres de iluminación no se colocarán en ningún caso en las bandas exteriores, las cuales estarán libres de obstáculos. La distribución de los báculos o de las torres de iluminación será en dos líneas paralelas a las líneas de banda, disponiendo tres, cuatro o cinco en cada línea.

Para evitar el deslumbramiento a los porteros y asegurar una buena iluminación de la portería y su área, no se colocarán báculos de iluminación en el sector comprendido entre dos rectas que tenga como centro el punto medio de la línea de meta y dichas rectas formen un ángulo de 10° a un lado y al otro de dicha línea de meta.

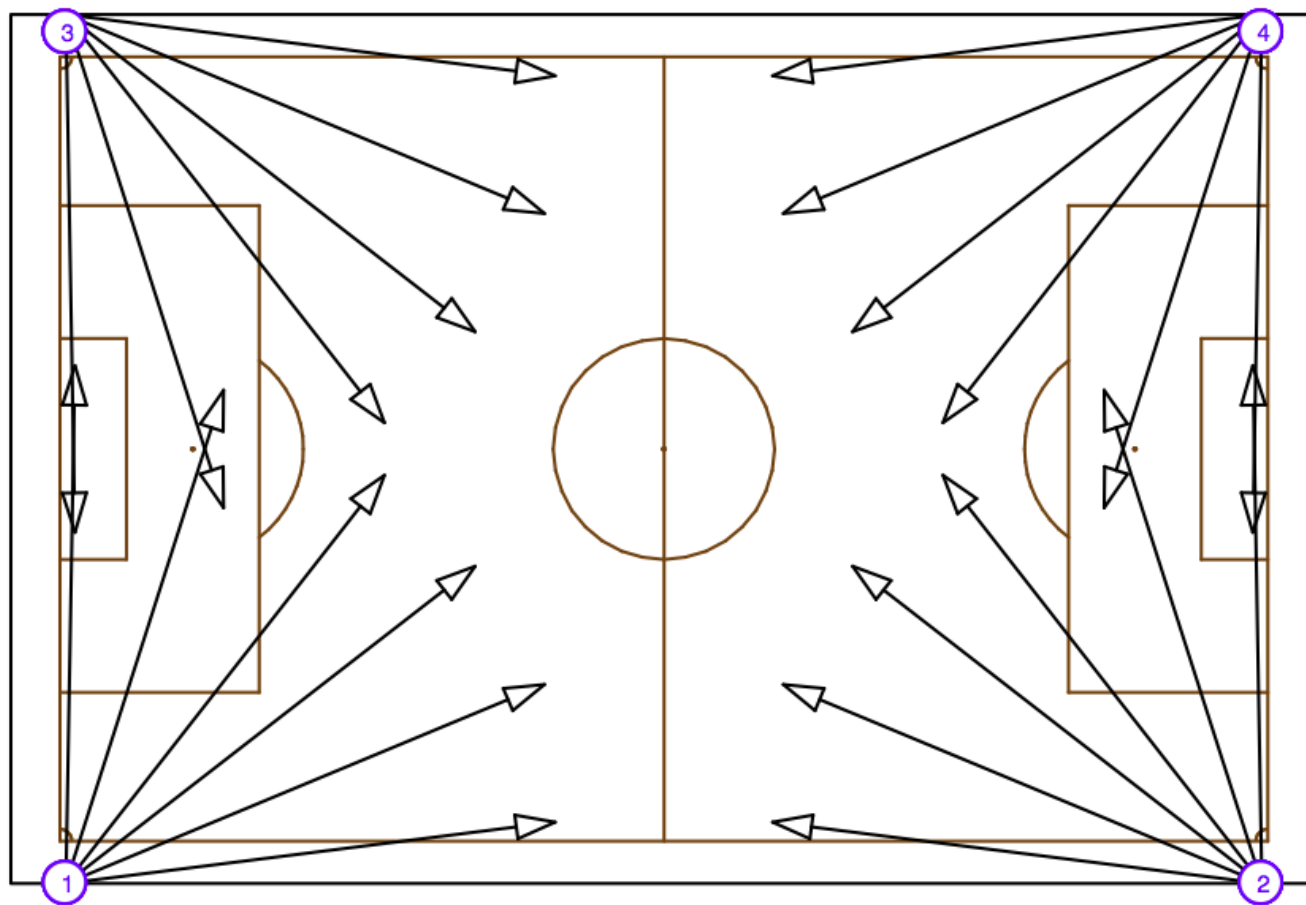
La altura de montaje de las luminarias en los báculos o torres de iluminación para que no haya deslumbramiento, será como mínimo de 15 m (uso recreativo, escolar y competiciones locales) o 18 m (entrenamiento alto nivel y resto de competiciones).

Cuando existan graderíos, los báculos o torres se instalarán tras ellos, si el graderío lo permite por su aforo limitado, o bien en las cuatro esquinas, en este caso y para evitar el deslumbramiento de los porteros y asegurar una buena iluminación de la portería y su área, se colocarán en el sector opuesto al campo formado por dos rectas que partiendo del centro de la línea de meta y del centro de la línea de banda, forman 15° y 5° respectivamente con dichas líneas. El ángulo formado por la línea que va desde la línea de montaje de las luminarias al centro del campo será como mínimo de 25°.

### 7.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

En este proyecto, como se trata de una remodelación y no de un campo de nueva construcción, se opta por la solución más rentable económicamente que es la de utilizar las torres de iluminación existentes en las instalaciones actuales, manteniendo su colocación en las cuatro esquinas del campo.

A continuación se muestra un esquema de la distribución de las torres y el alcance de cada una de ellas a distintas partes del campo:



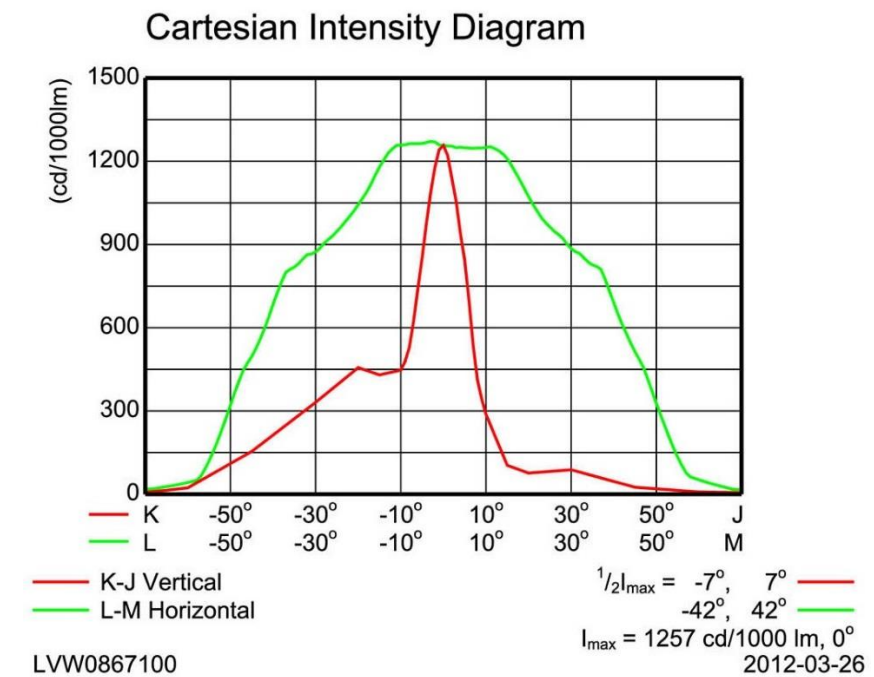
Las luminarias existentes en cada torre se corresponden con el siguiente modelo: MVF024 HPI-T1000W K 230V MB



| DATOS                            |          |
|----------------------------------|----------|
| POTENCIA DE LA LÁMPARA           | 1000W    |
| TENSIÓN DE SUMINISTRO DE LÁMPARA | 220V     |
| TENSIÓN DE ENTRADA               | 230V     |
| PESO NETO (PIEZA)                | 16.300Kg |

Es un proyector de carácter general y alto rendimiento destinado a la iluminación de zonas deportivas, de áreas generales y de fachadas. Esta luminaria compacta distribuye la luz de forma homogénea, precisa y eficiente gracias a sus haces extensivos, medio o intensivo de bajo

deslumbramiento. Un deflector integrado en la óptica minimiza el deslumbramiento. El sistema de ópticas, equipo y lámpara están integrados en una única carcasa, lo que garantiza una alta eficiencia y un correcto control del haz. La sólida construcción resistente a la intemperie, está diseñada de forma que permite un apuntamiento, una limpieza y mantenimiento muy sencillos.



(Diagrama de intensidad)



## ANEJO XV: URBANIZACIÓN EXTERIOR



ÍNDICE:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....          | 3 |
| 2. VIARIO Y APARCAMIENTO..... | 3 |
| 3. SEÑALIZACIÓN.....          | 5 |
| 4. ALUMBRADO PÚBLICO.....     | 5 |
| 5. ZONAS VERDES.....          | 5 |
| 6. MOBILIARIO URBANO.....     | 5 |





## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se tratarán diferentes aspectos sobre la ordenación del espacio exterior en la parcela objeto de estudio.

Por una parte se tratará sobre la creación de una serie de plazas de aparcamiento en el interior de la parcela, comunicadas con el viario público a través del vial ya existente. También se definirán las diferentes secciones de firme que se dispondrán en las zonas de circulación, aparcamiento o tráfico peatonal.

Se definirá el alumbrado público, así como el tipo de luminarias a emplear.

## 2. VIARIO Y APARCAMIENTO

### 2.1. CONEXIÓN CON EL VIARIO EXISTENTE

Tanto la entrada como la salida al aparcamiento se realizarán a través del acceso viario ya existente, que conectará con la vía principal PO-221.

### 2.2. FIRMES DEL VIARIO

La finalidad del presente apartado es la determinación de las secciones transversales a colocar en la zona de aparcamientos y viarios en lo que a firmes se refiere.

Para el dimensionamiento de firmes se empezará por estimar el tráfico pesado, causante de las cargas actuantes, y, a continuación, determinar las características de la explanada y la sección de firme. Finalmente se realizará la elección de la sección de firme y se describirán los materiales que lo conformarán. Para el dimensionamiento de calzadas de circulación de vehículos se emplea la Instrucción 6.1-IC y 6.2-IC Secciones de Firme y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3.

#### 2.2.1. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO

La estructura del firme es función de la intensidad media de vehículos pesados (en adelante  $IMD_p$ ) que se prevea en el vial de proyecto en el año de puesta en servicio.

En el presente proyecto, no es previsible que circulen gran cantidad de vehículos pesados por los viales del aparcamiento, salvo los autobuses que transporten a deportistas en días de competición.

También podrán circular camiones que transporten material deportivo u otra clase de elementos, pero en cualquier caso, se tratará de circulaciones eventuales. A partir de las distintas categorías de tráfico pesado se considera que la  $IMD_p$  no sobrepasará los 25 vehículos pesados al día, por lo que el tráfico se engloba dentro de la categoría T42, según la siguiente tabla de la norma 6.1-IC:

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO        | T31                   | T32                  | T41                 | T42    |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------|
| $IMD_p$<br>(vehículos pesados/día) | $< 200$<br>$\geq 100$ | $< 100$<br>$\geq 50$ | $< 50$<br>$\geq 25$ | $< 25$ |

#### 2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLANADA

A efectos de definir la estructura del firme, se establecen tres categorías de explanada, denominadas E1, E2 y E3. Estas categorías se definen en función de los resultados obtenidos de los ensayos geotécnicos. Según lo expuesto en el correspondiente Anejo de estudio geotécnico, el tipo de explanación a ejecutar será al menos de tipo E2. La explanada del aparcamiento se caracteriza por suelos adecuados en la cota de excavación que se coronarán con una capa de 55 cm de suelo seleccionado tipo 2.

|                        |                            | TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO) |                       |                      |                                |          |
|------------------------|----------------------------|--|-----------------------|----------------------|--------------------------------|----------|
|                        |                            | SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)   | SUELOS TOLERABLES (0) | SUELOS ADECUADOS (1) | SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3) | ROCA (R) |
| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1<br>$E_{vd} \geq 60MPa$  |  |                       |                      |                                |          |
|                        | E2<br>$E_{vd} \geq 120MPa$ |  |                       |                      |                                |          |
|                        | E3<br>$E_{vd} \geq 300MPa$ |  |                       |                      |                                |          |

|         |   |         |  |         |  |       |  |   |  |
|---------|---|---------|--|---------|--|-------|--|---|--|
| IN      | Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3) | 0       | Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)            | 1       | Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)             | 2     | Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3) | 3 | Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3) |
| S-EST 1 | Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)  | S-EST 2 | Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) | S-EST 3 | Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) | HM-20 | Horizonte (Art. 610 del PG-3)          |   |  |

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| tipo de material | espesor mínimo en cm |
| S-EST 3          | 30                   |
| S-EST 2          | 2                    |
| S-EST 1          | 2                    |



### 2.2.3. FIRME DE LOS VIARIOS

Para considerar la sección de firme de los viarios se consideraran ciertos aspectos previos que acotaran las alternativas planteadas en la Instrucción 6.1-IC y 6.2-IC.

En primer lugar se empleara un firme de tipo flexible, ya que nos encontramos ante viarios de baja intensidad de tráfico. No se van a utilizar capa de suelo cemento, por facilidad constructiva, y por lo tanto ahorro de costes.

Teniendo en cuenta estos condicionantes se llega a la conclusión que con una categoría de tráfico T42 y una explanada tipo E2 la sección de firme correspondiente es la 4221.

|                        |    | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO |                        |                        |                        |                        |                        |                                     |                       |                        |                                    |                       |                        |
|------------------------|----|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
|                        |    | T31                         |                        |                        | T32                    |                        |                        | T41                                 |                       |                        | T42                                |                       |                        |
| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1 | 3111<br>MB 20<br>ZA 40      | 3112<br>MB 15<br>SC 30 | 3114<br>HF 21<br>ZA 30 | 3211<br>MB 18<br>ZA 40 | 3212<br>MB 12<br>SC 30 | 3214<br>HF 21<br>ZA 20 | 4111<br>MB 10 <sup>1</sup><br>ZA 40 | 4112<br>MB 8<br>SC 30 | 4114<br>HF 20<br>ZA 20 | 4211<br>MB 5 <sup>1</sup><br>ZA 35 | 4212<br>MB 5<br>SC 25 | 4214<br>HF 18<br>ZA 20 |
|                        | E2 | 3121<br>MB 16<br>ZA 40      | 3122<br>MB 12<br>SC 30 | 3124<br>HF 21<br>ZA 25 | 3221<br>MB 15<br>ZA 35 | 3222<br>MB 10<br>SC 30 | 3224<br>HF 21<br>ZA 20 | 4121<br>MB 10 <sup>1</sup><br>ZA 30 | 4122<br>MB 8<br>SC 25 | 4124<br>HF 20<br>ZA 20 | 4221<br>MB 5 <sup>1</sup><br>ZA 25 | 4222<br>MB 5<br>SC 22 | 4224<br>HF 18<br>ZA 18 |
|                        | E3 | 3131<br>MB 16<br>ZA 25      | 3132<br>MB 12<br>SC 22 | 3134<br>HF 21<br>ZA 20 | 3231<br>MB 15<br>ZA 20 | 3232<br>MB 10<br>SC 22 | 3234<br>HF 21<br>ZA 20 | 4131<br>MB 10 <sup>1</sup><br>ZA 20 | 4132<br>MB 8<br>SC 20 | 4134<br>HF 20<br>ZA 20 | 4231<br>MB 5 <sup>1</sup><br>ZA 20 | 4232<br>MB 5<br>SC 20 | 4234<br>HF 18<br>ZA 18 |
|                        |    | Espeores mínimos en cm      |                        |                        |                        |                        |                        |                                     |                       |                        |                                    |                       |                        |

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

Esta sección consiste en:

- Capa de zahorra de 25 cm
- Mezcla bituminosa de 5 cm

Los espesores de capas de mezcla bituminosa en caliente que conforman la capa anteriormente descrita son, según la Instrucción 6.1-IC y 6.2-IC:

- Capa de rodadura de mezcla bituminosa densa AC 16 SURF D es de 5 cm.
- Entre la capa de zahorra y la capa de rodadura se dispondrá un riego de imprimación ECL-1.

### 2.3. ACERAS

En la construcción de las aceras se empleará un terrazo exterior pulido de 40x40x5cm, asentadas con mortero de cemento sobre una solera de hormigón no estructural HNE-15/P/20 de 10 cm de espesor. Se trata de un pavimento que ofrece una buena impresión estética al paseante, presentando un acabado más agradable que el de los pavimentos de hormigón.

Por otra parte, es necesario disponer una pavimentación que emplee materiales claramente diferenciados a los de la zona de aparcamientos, de forma que el propio pavimento cree una separación física entre ambos elementos que refleje las diferencias de los usos a que están destinados. Bajo este punto de vista se consideraría inapropiado emplear adoquines de hormigón (una solución usual en aceras).

### 2.4. PERÍMETRO TERRENO DE JUEGO

En las inmediaciones del terreno de juego, se dispone de un pavimento de hormigón HM 20 de 18 cm sobre una capa de zahorra artificial de 17 cm, con una pendiente del 2% hacia el terreno de juego, cuyo perímetro está delimitado por una canaleta a la que irá destinado el drenaje del pavimento de hormigón y una barandilla de 1 metro de altura. Este pavimento permitirá al público de los partidos poder ver el partido a pie de campo.

### 2.5. APARCAMIENTO

El aparcamiento dispone de un total de 44 plazas de aparcamiento para automóviles y 2 autobuses. Asimismo, cuenta con 2 plazas reservadas para minusválidos, siendo éstas las más cercanas a la salida del aparcamiento y a la acera que da acceso al campo. Se dispondrán en la hilera de plazas situadas en la zona noroeste del aparcamiento. Son dos plazas que permiten un sencillo acceso, con una dimensión total de 3.6x5 metros, destinándose 2.5 metros al estacionamiento del coche y 1.1 metros de separación entre ellas para facilitar el acceso y salida del vehículo.

Las plazas destinadas a turismos se disponen en batería formando un ángulo de 90 grados. Son amplias plazas, todas ellas con unas dimensiones de 2.5x5 metros.

En lo que se refiere a autobuses, éstos contarán con dos plazas de 3x16m cada una situadas en la zona este del aparcamiento.

El firme empleado en el aparcamiento será el mismo que el del viario, es decir, un pavimento bituminoso AC 16 surf D de 5cm de espesor sobre una capa de ZA de 25cm.



### 3. SEÑALIZACIÓN

Para conseguir una adecuada ordenación del tráfico de vehículos en el aparcamiento de la parcela, es necesario disponer una serie de elementos de señalización, tanto vertical como horizontal. La función básica de esta señalización es establecer de forma inequívoca la definición de las vías del aparcamiento como de sentido único, así como el conjunto de prohibiciones (de giro, de dirección,...) que van ligadas a esa definición.

Además, es necesario definir las plazas de aparcamiento individuales, tanto de vehículos ligeros como de autobuses.

### 4. ALUMBRADO PÚBLICO

La iluminación exterior permitirá iluminar los aparcamientos y calles que se destinan al tráfico rodado, así como los trayectos que comuniquen los aparcamientos con las instalaciones.

Para ello se dispondrán farolas de báculo de las siguientes características: Báculo de 5 m. de altura y 1,5 m. de brazo, compuesto por los siguientes elementos: báculo troncocónico de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provisto de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg de cemento/m<sup>3</sup> de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.

### 5. ZONAS VERDES

Sólo tendremos en el aparcamiento un pequeño espacio ajardinado, situado en el centro, que actúa como rotonda permitiendo el giro alrededor del aparcamiento. Además en las esquinas de este se adopta unas pequeñas zonas verdes a modo decorativo.

Los taludes se vegetarán para ayudar a la estabilidad y por razones estéticas.

#### 5.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Algunos aspectos que se deben considerar para elegir las especies vegetales (árboles, arbustos o césped) que constituyan las áreas ajardinadas de la parcela son los siguientes:

- Aspecto general de la planta (tamaño total y de la copa, altura, forma, color de las hojas,...)
- Cambios estacionales (caída de hojas, cambios de coloración, época de floración,...).
- Adecuación a las condiciones ambientales de la zona (especialmente aspectos relacionados con el régimen térmico e higrométrico de la zona y su nivel de insolación).
- Superficie ocupada en planta, tanto en superficie como por sus copas y por sus raíces.

- Adecuación al fin que se busca con la colocación (capacidad de la planta para ofrecer sombra, funciones de cortina visual,...)

#### 5.2. ACTUACIONES

Las actuaciones que se deben llevar a cabo para habilitar las zonas ajardinadas son las siguientes:

- Acopio y mantenimiento en buenas condiciones de la tierra vegetal que se extraiga de la zona de la parcela en la que no se ejecuten ajardinamientos (explanada principal, aparcamientos,...).
- Extendido de la capa de tierra vegetal sobre los espacios destinados a ajardinamiento, incluyendo taludes.
- Siembra de césped, tanto en el ajardinamiento principal como en los taludes. Esto incluye limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2cm, distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.
- Plantación de las especies arbóreas o arbustivas seleccionadas.

#### 5.3. ESPECIES SELECCIONADAS

- Césped: Se decide emplear un césped mezcla de varias especies, obteniendo mejor comportamiento que con el uso de especies puras. Se trata de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.
- Especies vegetales: en las zonas ajardinadas, se disponen santolina (abrótano hembra) y setos de tuya.

### 6. MOBILIARIO URBANO

- Bancos: Se colocarán bancos con respaldo de madera sin brazos, formado por 2 patas de hierro fundido de diseño funcional moderno, pies con regata para ubicación de tornillo de fijación al suelo, y 19 listones de madera tropical, tratada con protector fungicida e hidrófugo, de 2000x76x44 mm, instalado en áreas urbanas pavimentadas.

- Papelera. Suministro y colocación de papelera de forma circular, con cubeta basculante de hierro zincado pintado, soportada por 2 postes verticales, de 70 l de capacidad, fijada al suelo con tornillería inoxidable en áreas urbanas pavimentadas.

- Barandilla formada por bastidor, entrepaños y pasamanos. Con una altura de 1m y separación entre perfiles de 1.45m. Constituidas de acero A 37b con perfiles huecos galvanizados y anodizado de 15 micras.





## ANEJO XVI: AHORRO DE ENERGÍA



ÍNDICE:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....           | 3 |
| 2. EXIGENCIAS BÁSICAS.....     | 3 |
| 3. CAPTADOR SOLAR TÉRMICO..... | 3 |



## 1. INTRODUCCIÓN

Según el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, Modificada en B.O.E. 12 de septiembre de 2013 en su Artículo 15: Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) se especifican una normas básicas para el ahorro de energía en la proyección de edificios de nueva construcción.

El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes del Art.15 del Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» que especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

## 2. EXIGENCIAS BÁSICAS

### Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética:

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas:

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar

el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria:

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Ámbito de aplicación: Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

### Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica:

En los edificios se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

## 3. CAPTADOR SOLAR TÉRMICO

En cumplimiento del DB HE-4 del CTE, sobre contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, se instalará una instalación solar térmica para el aporte de agua caliente para los vestuarios y aseos, así como para la calefacción de las instalaciones, en caso de haberla.

Para calcular la instalación de energía solar térmica garantizando el cumplimiento del CTE: DB HE-4 se ha empleado el programa informático CYPE: Instalaciones.

La instalación se compondrá de un captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje horizontal de 2115x1135x112 mm, superficie útil 2,1 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2.





## ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO



ÍNDICE:

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                  | 3  |
| 2. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.....                   | 3  |
| 3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN GALICIA..... | 15 |



## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo dispuesto en el Art. 1º A.1 del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción.

## 2. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

### 2.1 ACTIVIDAD PROFESIONAL

#### Ley de ordenación de la edificación

- Ley 38/1999 de la Jefatura de Estado de 5 de noviembre de 1999 (B.O.E.266 – 06.11.99)
- Se modifica el art. 3.1, por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre (B.O.E.313 – 31.12.01)
- Se modifica la disposición adicional 2, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre (B.O.E.313 – 31.12.02)

#### Código técnico de la edificación

- Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 – 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D. 1371/2007. DB-HR Protección frente al Ruido (B.O.E.254 – 23.10.07)
- Modificación R.D.314/2006. R.D. 1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 – 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN/VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 – 23.04.09)
- Modificación R.D. 173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61- 11.03.10)

#### Ley 30/2007 Contratos del sector público

- Ley 30/2007 de 30 de octubre de 2007 de la Jefatura del Estado (B.O.E.261 – 31.10.07)
- Modificación Ley 34/2010 (B.O.E.192 – 09.08.10)

### 2.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

#### Código técnico de la Edificación DB HS 4. Salubridad, suministro de agua

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 – 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007. DB-HR Protección frente al Ruido (B.O.E.254 – 23.10.07)

- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)

#### Código técnico de la edificación DB HS 5 Salubridad, evacuación de aguas

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

#### Contadores de agua fría

- Orden de 28 de diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.55 - 06.03.89)

#### Contadores de agua caliente

- Orden de 30 de diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.25 – 30.01.89)

#### Texto refundido de la Ley de Aguas

- Real Decreto Legislativo de 20 de julio de 2011 del Ministerio de Medio Ambiente (B.O.E.176 – 24.07.01)
- Corrección de errores (B.O.E.287 – 30.11.01)
- Modificación texto refundido de la ley de aguas. R.D.Ley 4/2007 de 13 de abril (B.O.E.90 – 14.04.07)



#### Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua

- Orden de 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.236 - 02.10.74)
- Orden de 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.237 - 03.10.74)
- Corrección de errores (B.O.E.260 - 30.10.74)

#### Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas

- Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre de 1995 de la Jefatura del Estado (B.O.E.312 - 30.12.95)
- R.D.509/1996 de 15.03.1996 del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (B.O.E.77 - 29.03.96)
- Modificación R.D.2116/1998 de 2 de octubre del Ministerio de Medio Ambiente (B.O.E.251 - 20.10.98)

#### Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales

- Orden de 12 de noviembre de 1987 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.280 - 23.11.87)
- Corrección de errores (B.O.E.93- 18.04.88)
- Modificación. Orden de 13 de marzo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.67 - 20.03.89)
- Modificación. Orden de 28 de junio del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.162 - 08.07.91)
- Modificación. Orden de 25 de mayo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.129 - 29.05.92)

#### Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones

- Orden de 15 de septiembre de 1986 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.228 - 23.09.86)

#### Especificaciones técnicas de aparatos sanitarios cerámicos

- Orden de 4 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria (04.07.86)

## 2.3 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

#### Código Técnico de la Edificación. DB SE AE Seguridad Estructural. Acciones de la Edificación.

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

#### Norma de construcción sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSR-02)

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002 del Ministerio de Fomento (B.O.E.244 - 11.10.02)

## 2.4 ACTIVIDADES RECREATIVAS

#### Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas

- Real Decreto 2816/1982 de 27 de agosto de 1982 del Ministerio del Interior (B.O.E.267 - 06.11.82)
- Corrección de errores (B.O.E.286 - 29.11.82)
- Corrección de errores (B.O.E.235 - 01.10.83)
- Derogados Arts. 2 a 9, 20.2, 21, 22.3 y 23, por R.D.314/2006, de 17 de marzo (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Derogada sección IV del capítulo I del título I, por R.D.393/2007, de 23 de marzo (B.O.E.72 - 24.03.07)

#### Código técnico de la edificación

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007(B.O.E.254 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09) - corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)



- Modificación R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 -11.03.10)

## 2.5 AISLAMIENTO TÉRMICO

### Código técnico de la edificación. DB-HE-1 Ahorro de Energía, limitación de demanda energética

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 -25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

### Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

- Real Decreto 47/2007 de 19 de enero de 2007 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.27- 31.01.07)

### Disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción

- Real Decreto 683/2003 de 12 de junio de 2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E.153 -27.06.03)

### Normas para la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación

- Orden de 8 de mayo de 1984 de Presidencia del Gobierno (B.O.E.113 - 11.05.84)
- Orden de 31 de julio de 1987 por la que se dispone el cumplimiento de la sentencia del tribunal supremo de 9 de marzo de 1987, que declara la nulidad de la disposición sexta de la Orden de 8 de mayo de 1984 del Minis. De relaciones con las Cortes y de la Secr. Del Gobierno (B.O.E.222 - 16.09.87)
- Modificación de 28 de febrero de 1989 del Minis. De relaciones con las Cortes y de la Secr. Del Gobierno (B.O.E.53 -03.03.89)

## 2.6 AISLAMIENTO ACÚSTICO

### Código técnico de la edificación. DB-HR Documento básico de protección frente al ruido

- Modificación R.D.314/2006 por el que se aprueba el DB-HR R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. Orden VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

### Ley del Ruido

- Ley 37/2003 de 17 de noviembre de 2003 de Jefatura del Estado (B.O.E.276 - 18.11.03)
- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre de 2007 del Ministerio de la Presidencia del Gobierno (B.O.E.254 - 23.10.07)

## 2.7 APARATOS ELEVADORES

### Reglamento de aparatos elevadores para obras

- Orden de 23 de mayo de 1977 del Ministerio de Industria (B.O.E.141 - 14.06.77)
- Corrección de errores (B.O.E.170 - 18.07.77)
- Orden de 7 de marzo de 1981 por la que se modifica parcialmente el art.65 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.63 - 14.03.81)

### Condiciones técnicas mínimas exigibles y revisiones generales periódicas

- Orden de 31 de marzo de 1981 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.94 - 20.04.81)

### Reglamento de los aparatos de elevación y manutención de los mismos

- Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.296 -11.12.85)
- Se deroga a partir del 1 de julio de 1999 excepto los arts. 10 a 15, 19 y 24, por el Real Decreto 1314/1997 (B.O.E.234 - 30.09.97)





Disposiciones de aplicación de la directiva del parlamento europeo y del consejo 95/16/CE sobre ascensores

- Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto de 1977 del Parlamento Europeo y del Consejo 95/19/CE (B.O.E.296 – 30.09.97)
- Corrección de errores (B.O.E.179 – 28.07.98)
- Se modifica la disposición adicional primera por Real Decreto 57/2005 (B.O.E.30 – 04.02.05)

## 2.8 APARATOS A PRESIÓN

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (B.O.E.31 - 05.02.09)
- Corrección de errores (B.O.E. - 28.10.09)

Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples

- Real Decreto 1495/1991 de 11 de octubre de 1991 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.247 -15.10.91)
- Corrección de errores (B.O.E.282 - 25.11.91)
- Modificación R.D.1495/1991.
- Real Decreto 2486/94 de 23 de Diciembre del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.20 - 24.01.95)

Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión

- Real Decreto 473/88 de 30 de marzo de 1988 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.121 - 20.05.88)
- Modificación de la instrucción técnica complementaria MIE-AP3
- Real Decreto 2549/1994 de 329 de diciembre del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E. - 24.01.95)

## 2.9 BARRERAS ARQUITÉCTONICAS

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios urbanizados y edificaciones

- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril de 2007 del Ministerio de Fomento (B.O.E.113 - 11.05.07)

Código técnico de la edificación. DB-SU Seguridad de utilización

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 -11.03.10)

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios

- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.122 - 23.05.89)

Integración social de minusválidos (Título IX, Artículos 54 a 61)

- Ley 13/1982 de 7 de abril de 1982 de Jefatura del Estado (B.O.E.103– 30.04.82)

## 2.10 CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Código técnico de la edificación. DB-HE-4. Ahorro de energía, contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 – 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)



#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio de 2007 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.207 - 29.08.07)
- Corrección de errores (B.O.E.51 - 28.02.08)
- Modificación DEL R.D.1027/2007. Real Decreto 1826/2009 de 27 de noviembre (B.O.E.298 - 11.12.09)
- Corrección de errores (B.O.E.38 - 12.02.10)

#### Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio de 2003 del Ministerio de Sanidad y Consumo (B.O.E.171 - 18.07.03)

#### Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.27 - 31.01.07)
- Corrección de errores (B.O.E.276 - 17.11.07)

#### Limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficiencia energética

- Directiva 93/76/CEE de 13 de septiembre del Consejo de las Comunidades Europeas (DOCE.237 - 22.09.1993)

#### Eficiencia energética de los edificios

- Directiva 2002/91/CE de 16 de diciembre del Parlamento Europeo y el Consejo (DOCE.65 - 4.01.03)

#### Eficiencia energética de los edificios (Refundición)

- Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo del Parlamento Europeo y el Consejo (DOCE.153 - 18.06.10)

#### Normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el ministerio de industria y energía

- Orden de 10 de febrero de 1983 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.39 - 15.02.83)

#### Complementario del Real Decreto 3089/1982, de 15 de octubre, que estableció la sujeción a normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción

- Real Decreto 363/1984 de 22 de febrero de 1984 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.48 - 25.02.84)

### 2.11 CEMENTOS

#### Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio de 2008 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.148 - 19.06.08)

#### Homologación obligatoria de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados

- Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.265 - 04.11.88)
- Se modifica el Anexo por Orden PRE/3796/2006 de 11 de diciembre de 2006 (B.O.E.298 - 14.12.06)
- Corrección de errores de la Orden PRE/3796/2006 (B.O.E.32 - 06.02.07)

### 2.12 CIMENTACIONES

#### Código técnico de la edificación. DB-SE-C Seguridad estructural. Cimientos

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

### 2.13 COMBUSTIBLES

#### Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 A 11



- Real Decreto 919/2006 de 28 de julio de 2006 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (04.09.06)

#### Depósitos de almacenamiento de líquidos petrolíferos

- Real Decreto 1562/1998 de 17 de julio de 1998 del Ministerio de Industria y Energía (08.08.97)
- Modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI- IPO2 "Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos"
- Corrección de Errores (20.11.98)

#### Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones "MIG"

- Orden de 18 de noviembre de 1974 del Ministerio de Industria (06.12.74)
- Modificación Orden de 26 de octubre de 1983 del Ministerio de Industria y Energía (08.11.83)
- Corrección de errores (23.07.84)

#### Aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 90/96, sobre rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas por combustibles líquidos o gaseosos

- Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero del Ministerio de Industria y Energía (27.03.95)
- Corrección de errores (26.05.95)

#### Aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 90/42/CEE sobre aparatos de gas

- Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (05.12.92)
- Corrección de errores (27.01.93)
- Modificación del R.D. 1428/1992
- Real Decreto 276/1995 de 24 de febrero de 1995 del Ministerio de Industria y Energía (27.03.95)

#### Puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector del gas natural

- Real Decreto 104/2010 de 5 de febrero del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (26.02.2010)

## 2.14 CONSUMIDORES

#### Mejora de la protección de los consumidores y usuarios

- Ley 44/2006 de 29 de diciembre de 2006 de Jefatura del Estado (B.O.E.312 - 30.12.06)

#### Texto refundido de la ley general para la defensa de los consumidores y usuarios y otras leyes complementarias

- Real Decreto Legislativo 1/2007 de 16 de noviembre de 2007 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.287- 30.11.07)
- Corrección de errores (B.O.E.38 - 13.02.07)

## 2.15 CONTROL DE CALIDAD

#### Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995 del Ministerio de Trabajo (B.O.E.32 – 26.02.96)
- Corrección de errores (B.O.E.57 – 06.03.96)

#### Modificación del Real Decreto 2200/1995 por el que se aprueba el reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial

- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.100 –26.04.97)

## 2.16 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

#### Código técnico de la edificación DB-HS-1 Salubridad, protección frente a la humedad

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)



## 2.17 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

### Reglamento electrotécnico para baja tensión. "REBT"

- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. - 18.09.02)

### Código técnico de la edificación. DB-HE-5 Ahorro de energía, contribución foto voltaica mínima de energía eléctrica

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

### Código técnico de la edificación. DB-HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

### Distancias a líneas eléctricas de energía eléctrica

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000 (27.12.00)

### Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

- Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial (19.02.88)

### Desarrollo y cumplimiento del real decreto 7/1988 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico

- Orden de 6 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía (21.06.89)
- Corrección de errores (03.03.88)

### Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior

- Real Decreto. R.D.1890/2008 de 14 de octubre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (B.O.E.279 - 14.11.08)

### Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

- Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre de 1982 del Ministerio de Industria y Energía (01.12.82)
- Corrección de errores (18.01.83)

### Instrucciones técnicas complementarias "MIE-RAT" del reglamento antes citado

- Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía (01.10.84)
- Modificación de las "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 15, 16, 17 Y 18
- Orden de 23 de junio de 1988 del Ministerio de Industria y Energía (05.07.88)
- Corrección de errores (03.10.88)

### Complemento de la ITAC "MIE-RAT" 20

- Orden de 18 de octubre de 1984 del Ministerio de Industria y Energía (25.10.84)

## 2.18 ESTRUCTURAS DE ACERO

### Código técnico de la edificación. DB-SE-A Seguridad estructural, Acero

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)





- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006R.
- D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

## 2.19 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

### Código técnico de la edificación. DB-SE-F Seguridad Estructural, Fábrica

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

## 2.20 ESTRUCTURAS DE FORJADOS

### Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento (B.O.E. 22.08.08)
- Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento (B.O.E. 24.12.08)

### Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas

- Real Decreto 1630/1980 de 18 de julio de 1980 de la Presidencia del Gobierno (08.08.80)

### Modificación de fichas técnicas a que se refiere el real decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas

- Orden de 29 de noviembre de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (16.12.89)

### Alambres trellados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción

- Real Decreto 2702/1985 de 18 de diciembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía (28.02.86)

### Certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de alambres trellados lisos y corrugados empleados en la fabricación de mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado

- Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.69 - 22.03.94)

### Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

- Resolución de 30 de enero de 1997 del Ministerio de Fomento (06.03.97)

## 2.21 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

### Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento (B.O.E. - 22.08.08)
- Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento (B.O.E. - 24.12.08)

### Homologación de las armaduras activas de acero para hormigón pretensado

- Real Decreto 2365/1985 de 20 de noviembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.305-21.12.85)

### Certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de las armaduras activas de acero para hormigón pretensado

- Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.69 - 22.03.94)

## 2.22 FONTANERÍA

### Código técnico de la edificación. DB-HS-4 Salubridad, suministro de agua

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)





- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

#### Especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para los locales antes citados

- Orden de 14 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía (04.07.86)
- Derogado parcialmente por Real Decreto 442/2007 de 3 de abril del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (01.05.07)

#### Normas técnicas de las griferías sanitarias para su utilización en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos

- Real Decreto 358/1985, de 23 de enero del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.70 - 22.03.85)

#### Normas técnicas sobre condiciones para homologación de griferías

- Orden de 15 de abril de 1985 del Ministerio de Industria y Energía (20.04.85)
- Corrección de errores (27.04.85)

#### Certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de la grifería sanitaria para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos

- Orden de 12 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.161 - 07.07.89)

## 2.23 MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

#### Actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación

- Real Decreto 100/2011 de 28 de enero del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (B.O.E.25 - 29.01.11)

#### Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas de 30 de noviembre de 1961

- Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

#### Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas de 30 de noviembre de 1961 (DG 12-A, DISP. 1084) en las zonas de dominio público y sobre actividades ejecutables directamente por órganos oficiales

- Decreto 2183/1968, de 16 de agosto, del Ministerio de la Gobernación (B.O.E.227 - 20.09.68)
- Corrección errores (B.O.E.242 - 08.10.68)
- Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

#### Instrucciones complementarias para la aplicación del reglamento antes citado

- Orden de 15 de marzo de 1963 del Ministerio de la Gobernación (02.04.63)
- Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

#### Calidad del aire y protección de la atmósfera

- Ley 34/2007 de 15 de noviembre de la Jefatura del Estado (B.O.E.275 - 16.11.07)
- Queda derogado el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. No obstante, el citado Reglamento mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

#### Texto refundido de evaluación de impacto ambiental de proyectos

- Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero del Ministerio de Medio Ambiente (B.O.E.23 - 26.01.08)
- Modificación R.D.L.1/2008. Ley 6/2010 de 24 de marzo de la Jefatura del Estado (B.O.E. - 25.03.2010)

#### Emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

- Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero de 2002 (B.O.E.52-01.03.02)
- Modifica R.D.212/2002. Real Decreto 524/2006, de 28 de abril de 2006 (B.O.E.106 - 04.05.06)



#### Ley de prevención y control integrados de la contaminación

- Ley 16/2002 de 01 de julio de 2002 (B.O.E.157 - 02.07.02)

#### Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la Ley 16/2002, de 01 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación

- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril de 2007, de Ministerio de Medio Ambiente (B.O.E.96 - 21.04.07)

#### Ozono en el aire

- Real Decreto 1796/2003 de 26 de diciembre de 2003 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.11 -13.01.04)

#### Responsabilidad medioambiental

- Ley 26/2007 de 23 de abril de 2007 de Jefatura del Estado (B.O.E.255-24.10.07)
- Real Decreto 2090/2008 de 22 de diciembre del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (B.O.E.308 - 23.12.08)

## 2.24 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### Código técnico de la edificación. DB-SI Seguridad en caso de incendio

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

#### Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales

- R.D. 2267/2004 3 de diciembre de 2004 Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (B.O.E.303 -17.12.04)
- Corrección de errores (B.O.E.55 - 05.03.05)

#### Clasificación de los productos de construcción y se los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

- Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo de 2005 del Ministerio de Presidencia (B.O.E.79 - 02.04.05)

#### Modificación del Real Decreto 312/2005 de clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

- Real Decreto 110/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de Presidencia (B.O.E.37 - 12.02.08)

#### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre de 1993 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.298 -14.12.93)
- Corrección de errores (B.O.E.109 - 07.05.94)

#### Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y los apéndices del mismo

- Orden de 16 de Abril de 1998 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.101 - 28.04.98)

## 2.25 PROYECTOS

#### Código técnico de la edificación

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.74 - 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007(B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)



#### Ley de ordenación de la edificación

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre de 1999, de Jefatura del Estado (B.O.E.266 - 06.11.99)

#### Normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación

- Decreto 462/1971 de 11 de marzo de 1971 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.71 - 24.03.71)

#### Modificación del artículo 3 del decreto 462/71

- Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E.33 -07.02.85)

#### Texto refundido Ley 3/2011, 14 de noviembre

- (B.O.E.276 – 16.11.11)

#### Texto refundido de la Ley del Suelo

- Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio de 2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.154 – 26.06.08)

#### Dicta normas sobre el libro de órdenes y asistencias en las obras de edificación

- Orden 9/6/1971 de 9 de junio (B.O.E.144 – 17.06.71)

## 2.26 RESIDUOS

#### Código técnico de la edificación. DB-HS-2 Salubridad, recogida y evacuación de residuos

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E.- 74 28.03.06)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1371/2007 (B.O.E.254 - 23.10.07)
- Corrección de errores R.D.1371/2007 (B.O.E.304 - 20.12.07)
- Corrección de errores del R.D.314/2006 (B.O.E.22 - 25.01.08)
- Modificación R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.252 - 18.10.08)
- Modificación R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 - 23.04.09)
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda (B.O.E.99 -23.09.09)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 - 11.03.10)

#### Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.38 – 13.02.08)
- Modificación R.D.314/2006
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (B.O.E.61 – 11.03.10)

#### Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos

- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente (B.O.E.43 - 19.02.02)
- Corrección de errores (B.O.E.61 - 12.03.02)

#### Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

- Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre de 2001 del Ministerio de Medio Ambiente (B.O.E.25 -29.01.02)
- Se modifica el art. 8.1.b).10, por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E.38 - 13.02.08)

## 2.27 SEGURIDAD Y SALUD

#### Prevención de riesgos laborales

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995 de la Jefatura del Estado (B.O.E.269 - 10.11.95)

#### Prevención de riesgos laborales. Desarrollo ART.24 Ley 31/1995

- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero de 2004 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (B.O.E.27-31.01.04)
- Corrección de errores (B.O.E.60 - 10.03.04)

#### Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de 2003 de Jefatura del Estado (B.O.E.298 - 13.12.03)

#### Reglamento de los servicios de prevención

- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (B.O.E.27 -31.01.97)
- Se modifican las disposiciones final segunda y adicional quinta, por real decreto 780/1998, de 30 de abril (B.O.E.104 -01.05.98)
- Se modifica el art. 22, por Real Decreto 688/2005, de 10 de junio (B.O.E.139 - 11.06.05)



- Se modifican los arts. 1, 2, 7, 16, 19 a 21, 29 a 32, 35 y 36 y añade el 22 bis, 31 bis, 33 bis y las disposiciones adicionales 10, 11 y 12, por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (B.O.E.127 - 29.05.06)
- Modificación R.D.39/1997
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (B.O.E.127 - 29.05.06)
- Modificación R.D.39/1997
- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración (B.O.E. - 23.03.2010)

#### Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.256 - 25.10.97)
- Se modifica el anexo IV por Real Decreto 2177/2004 (B.O.E.274 - 13.11.04)
- Modificación R.D.1627/1997
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (B.O.E.127 - 29.05.06)
- Modificación R.D.1627/1997
- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración (B.O.E.- 23.03.2010)

#### Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.188 - 07.08.97)
- Modificación R.D.1215/1997
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.274 - 13.11.04)

#### Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (B.O.E.97- 23.04.97)

#### Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (B.O.E.97 – 23.04.77)
- Se modifica el anexo I, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (B.O.E.274 -13.11.04)

#### Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995 del Ministerio de Trabajo (B.O.E.32 - 26.02.96)
- Corrección de errores (B.O.E.57- 06.03.96)

#### Modificación del Real Decreto 2200/1995 por el que se aprueba el reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial

- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.100 -26.04.97)

#### Adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la administración general del estado

- Real Decreto 1488/1998 de 30 de julio de 1998 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.170 - 17.07.98)
- Corrección de errores (B.O.E.182 - 31.07.98)

#### Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

- Real Decreto 216/1999 de 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Trabajo (B.O.E.47 - 24.02.99)

#### Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

- Ley 32/2006 de 18 de octubre de 2006 de la Jefatura del Estado (B.O.E.250 - 19.10.06)
- Modificación L.32/2006. R.D.337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración (B.O.E.- 23.03.2010)

#### Desarrollo de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

- Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto de 2007 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (B.O.E.204 -25.08.07)
- Corrección de errores (B.O.E.219 - 12.09.07)
- Modificación R.D.1109/2007. R.D.337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración (B.O.E. - 23.03.2010)

#### Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

- Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre de 2005 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (05.11.05)





Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio de 2001 del Ministerio de la Presidencia (21.06.01)

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril de 2001 del Ministerio de la Presidencia (01.05.01)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia (12.06.97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsos lumbares, para los trabajadores

- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril de 1997 de Ministerio de Presidencia (13.04.97)

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo

- Orden de 9 de marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo (16.03.71)

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo de 2006 del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.60 - 11.03.06)
- Corrección de errores (B.O.E.62 - 14.03.06)
- Corrección de errores (B.O.E.71 - 24.03.06)

Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

- Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (B.O.E.311 - 28.12.92)
- Corrección de errores (B.O.E.47 - 24.02.93)
- Modificación R.D.1407/1992. R.D.159/1995 de 3 de febrero del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.57 - 08.03.95)
- Corrección de errores (B.O.E.69 - 22.03.95)

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995 que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992 relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

- Orden de 20 de febrero de 1997 del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.56 - 06.03.97)

Reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas

- Orden de 20 de mayo de 1952

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo. Capítulo VII. Andamios

- Orden de 31 de enero 1940, del Ministerio de Trabajo

## 2.28 VIDRIERÍA

Especificaciones técnicas de blindajes transparentes y translúcidos y su homologación

- Orden de 13 de marzo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía (08.05.86)
- Corrección de errores (15.08.86)

Modificación de la orden 13 de marzo de 1986 donde se regulan las especificaciones técnicas de blindajes transparentes y translúcidos y su homologación

- Orden de 6 de agosto de 1986 del Ministerio de Trabajo de Industria y Energía (11.09.86)

Determinadas condiciones técnicas para el vidrio cristal

- Real Decreto 168/88 de 26 de febrero de 1988 del Ministerio de Relaciones con las Cortes (01.03.88)

## 3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN GALICIA

### 3.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL

Ley de la función pública de Galicia

- Ley 1/2008 de 13 de marzo de la Consellería de Administraciones Públicas (D.O.G. - 13.06.08)

Ley de colegios profesionales de la comunidad autónoma de Galicia

- Ley 11/2001 de 18 de septiembre de la Comunidad Autónoma de Galicia (B.O.E.253 – 22.10.01)





- Publicación en el D.O.G. (D.O.G.189 – 29.09.01)

### 3.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

#### Ley de aguas de Galicia

- Ley 9/2010 de 4 de noviembre (D.O.G.222 – 18.11.10)

#### Creación de registro de instalación interior de subministración de agua de Galicia y autorización de empresas instaladoras

- Decreto 42/2008 de 28 de febreiro da Consellería de Innovación e Industria (D.O.G.52 - 13.03.08)

#### Desenvuelve el decreto 42/2008 de creación de registro de instalación interior de subministración de agua de Galicia y autorización das empresas instaladoras

- Orden 13/04/2009 de 13 de abril da Consellería de Innovación e Industria (D.O.G.77 - 22.04.09)

#### Modificación del reglamento del organismo autónomo de augas de Galicia, aprobado por el decreto 108/1996

- Decreto 132/2008 de 19 de junio da Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible (D.O.G.125 - 30.06.08)

### 3.3 ACTIVIDADES RECREATIVAS

#### Reglamento de máquinas recreativas y de azar

- D.106/1998 de 12 de febrero de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales (D.O.G. –03.04.98)
- Orden de 27 de mayo de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales (D.O.G. – 08.06.98)
- Corrección de errores (D.O.G. – 12.06.98)

### 3.4 AISLAMIENTO ACÚSTICO

#### Protección contra la contaminación acústica

- Ley 7/97 de 11 de agosto. Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia (D.O.G. –20.08.97)
- D.150/99 de 7 de mayo. Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia (D.O.G. – 27.05.99)

- D.320/2002 de 7 de noviembre. Consellería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Galicia (D.O.G. – 28.11.02)

### 3.5 BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

#### Accesibilidad y supresión de barreras en la comunidad autónoma de Galicia

- Ley 8/1997 de 20 de agosto de 1997 (B.O.E.237 - 03.10.97) Publicada (D.O.G. - 29.10.97)

#### Reglamento de desenvolvimiento y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la comunidad autónoma de Galicia

- Real Decreto 35/2000 del 28 de enero de 2000 de la Consellería de Sanidad e Servizos Sociais (D.O.G.41 -29.02.00)

### 3.6 CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

#### Desenvuelve el procedimiento, la organización y el funcionamiento del registro de certificados de eficiencia energética de edificios en la comunidade autónoma de Galicia

- Orden 03/09/2009 de 3 de septiembre de 2009 de la Consellería de Innovación e Industria (D.O.G.175 -07.09.09)
- Modificación Orden 23/12/2010 de 23 de diciembre (D.O.G.11.01.11)

### 3.7 COMBUSTIBLES

#### Interpretación y aplicación del Real Decreto 1853/1993, do 22 de outubro, por el que se aprueba el regulamento de instalacións de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciais

- Instrucción 1/2006, do 13 de xaneiro da Dirección Xeral de Industria, Enerxía e Minas (D.O.G. – 08.02.06)

### 3.8 CONTROL DE CALIDAD

#### Traspaso de función y servicios del estado de la comunidad autónoma de Galicia en materia de patrimonio arquitectónico, control de calidades de la edificación y vivienda

- Real Decreto 1926/1985 de 11 de septiembre de 1985 de Presidencia del Gobierno (B.O.E.253 - 22.10.85)
- Corrección de errores (B.O.E.29 - 03.02.89)



Ampliación de medios adscritos a los servicios de la administración del estado traspasados a la comunidad autónoma de Galicia por Real Decreto 1926/1985, de 11 de septiembre, en materia de patrimonio arquitectónico, control de calidad de la edificación y vivienda

- Real Decreto 1461/1989 de 1 de diciembre de 1989 del Ministerio para las Administraciones Públicas (B.O.E.294 -08.12.89)

Control de calidad de la edificación en la comunidad autónoma de Galicia

- Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de 1993 de la Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas (D.O.G.199 - 15.10.93)

Información que deben contener los documentos emitidos por los organismos de control autorizados, para la evaluación de la conformidad de los equipos, instalaciones y productos industriales con la normativa de seguridad industrial

- Orden de 24 de junio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio (D.O.G.129 - 04.07.03)

Sistema de acreditación de las entidades de control de calidad en la edificación

- Decreto 159/2007 de 26 de julio de la Consellería de Vivenda e Solo (D.O.G.153 - 08.08.07)

### 3.9 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

REBT. Aplicación en Galicia del reglamento electrotécnico de baja tensión

- Orden del 23 de julio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio (D.O.G. - 23.07.03)
- Corrección de errores (D.O.G.A. - 15.09.03)

Interpretación y aplicación de determinados preceptos del REBT en Galicia

- Instrucción 4/2007 de 4 de mayo de 2007 de la Consellería de Innovación e Industria (D.O.G. - 04.06.07)

Procedimientos para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de baja tensión

- Orden de 7 de julio de 1997 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia (D.O.G. - 30.07.97)

Normas particulares para las instalaciones de enlace en la suministro de energía eléctrica en baja tensión de "Unión Eléctrica Fenosa"

- Resolución de 30 de julio de 1987 de la Consellería de Traballo da Xunta de Galicia.

Condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución

- Decreto 275/2001 de 4 de octubre de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio (D.O.G. - 25.10.01)

### 3.10 ESTADÍSTICA

Ley de estadística de Galicia

- Ley 9/1988 de 19 de Julio de 1988 de Presidencia (D.O.G.148 -03.08.88)

Elaboración de estadísticas de edificación y vivienda

- Decreto 69/89 de 31 de marzo de 1989 (D.O.G.93 - 16.05.89)

Modificación de la ley 9/1988, del 19 de julio, de estadística de Galicia

- Ley 7/1993 de 24 de mayo de 1993 de Presidencia (D.O.G.111 - 14.06.93)

### 3.11 HABITABILIDAD

Normas de habitabilidad de viviendas de Galicia

- Decreto 29/2010 de 4 de marzo de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras (D.O.G.53 - 18.03.2010)
- Corrección de errores (D.O.G. - 29.06.10)
- Modificación Decreto 44/2011 de 10 de marzo (D.O.G.58 - 23.03.11)

### 3.12 MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

Ley 7/2008 protección del paisaje de Galicia

- Ley 7/2008 de 7 de julio de 2008, Consellería de la Presidencia (D.O.G.139 - 18.07.08)

D.74/2006 por el que se regula el Consello Galego de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible



- Decreto 74/2006 de 30 de marzo de 2006, Consellería de la Presidencia (D.O.G.84 - 03.05.06)

#### Evaluación del impacto ambiental para Galicia

- Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de 1990, Consellería de la Presidencia (D.O.G.188 - 25.09.90)

#### Evaluación de la incidencia ambiental

- D.133/2008 de 12 de junio de 2008, de Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (D.O.G.126 -01.07.08)

#### Ley de protección del ambiente atmosférico de Galicia

- Ley 8/2002 de 18 de diciembre de 2002, de Consellería de Presidencia (D.O.G.252 - 31.12.02)

#### Conservación de la naturaleza

- Ley 9/2001 de 21 de agosto de 2001, de la Consellería de Presidencia (D.O.G.171 - 04.09.01)

#### Ampliación de las funciones y servicios de la administración del estado traspasados a la comunidad autónoma de Galicia, en materia de conservación de la naturaleza

- R.D.1082/2008, de 30 de junio de 2008, del Ministerio de las Administraciones Públicas (B.O.E.158 -01.07.08)
- R.D.1082/2008, de 30 de junio de 2008, del Ministerio de las Administraciones Públicas (D.O.G.126 -01.07.08)

### 3.13 PROYECTOS

#### Ley de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia

- Ley 9/2002 de 30 de diciembre de 2002, de la Consellería de Presidencia (D.O.G.252 - 31.12.02) Medidas urgentes.
- Modificación Ley 9/2002
- Ley 2/2010 de 25 marzo, Consellería de Presidencia (D.O.G.-31.03.2010)
- Modificación Ley 15/2010 de 28 de diciembre, Consellería de Presidencia (D.O.G.250 – 30.12.2010)

#### Modificación de la Ley 9/2002 de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia

- Ley 15/2004 de 29 de diciembre de 2004, de la Consellería de Presidencia (D.O.G.254 - 31.12.04)

#### Reglamento de disciplina urbanística para el desarrollo y aplicación de la ley del suelo de Galicia

- Decreto 28/1999 de 21 de enero de 1999, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda (D.O.G.32 -17.02.99)

### 3.14 RESIDUOS

#### Regulación del régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y registro general de productores y gestores de residuos de Galicia

- Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente (D.O.G.124 - 29.06.05)
- Desarrollado en la Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (D.O.G.121 - 26.06.06)

#### Residuos de Galicia

- Ley 10/2008 de 3 de noviembre, de la Comunidad Autónoma de Galicia (B.O.E.294 - 06.12.08)

### 3.15 SEGURIDAD Y SALUD

#### Crea el registro de coordinadores y coordinadoras en materia de seguridad y salud en las obras de construcción

- Decreto 153/2008 de 24 de abril (D.O.G.145 – 29.07.08)

#### Comunica los lugares de habilitación y da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación

- Resolución do 31 de outubro de 2007, de la Dirección General de Relaciones Laborales, por la que se comunican los lugares de habilitación y se da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación regulado en Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (D.O.G.220– 14.11.07)



## ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



### ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                        | 3 |
| 2. COSTES DIRECTOS.....                     | 3 |
| 3. COSTES INDIRECTOS.....                   | 4 |
| 4. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....      | 5 |
| APÉNDICE A: LISTADO DE MANO DE OBRA         |   |
| APÉNDICE B: LISTADO DE MAQUINARIA           |   |
| APÉNDICE C: LISTADO DE MATERIALES           |   |
| APÉNDICE D: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS |   |





## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la justificación y obtención, para las distintas unidades de obra, de la totalidad de los costes, tanto directos como indirectos, que se producen por la ejecución de la obra, en combinación con los rendimientos medios de los distintos equipos necesarios para la correcta realización de la misma, y a partir de ellos, la obtención del precio para cada unidad.

La redacción de este anejo se lleva a cabo en cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE de 25 de julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de mayo (BOE de 28 de mayo). De acuerdo con el artículo 2 de dicha Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Así pues, el coste correspondiente a cada unidad de obra estará formado por la suma del coste directo, (cuya evaluación se obtendrá a partir de los costes y rendimientos de la mano de obra, de los costes y rendimientos de la maquinaria y del coste de los materiales) y del coste indirecto común a todas las unidades de obra que se expresará como porcentaje del coste directo.

## 2. COSTES DIRECTOS

Se denominan costes directos a aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta. Los costes directos engloban los siguientes conceptos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

A continuación se expondrá la forma de evaluar estos conceptos en cada unidad de obra.

### 2.1. MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción y Obras Públicas de la provincia de Pontevedra del año 2016, publicado en el Boletín Oficial de la provincia de Pontevedra y las actuales Bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se obtiene del modo siguiente:

$$\text{Coste hora trabajada} = (\text{Coste empresarial anual}) / (\text{Horas trabajadas al año})$$

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que tiene que abonar la empresa por cada trabajador.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de Marzo de 1969 sobre Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación. De acuerdo con dicha Orden Ministerial los costes horarios de las distintas categorías laborales se pueden obtener de forma simplificada mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$C = 1,4 \cdot A + B$$

Donde:

C: en euros/hora, expresa el coste horario para la empresa.

A: en euros/hora, es la retribución total del trabajador, que tiene carácter salarial exclusivamente.

B: en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, pluses, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

En el coeficiente 1.4 de A se consideran incluidos los pagos de la empresa a la Seguridad Social, cargas sociales, Fondo de garantía, formación profesional, accidentes, etc.

En el cuadro adjunto se presentan los costes de la mano de obra según el Convenio de la Construcción en Pontevedra para el año 2016.



**TÁBOA DE NIVEIS**

| Nivel | Categoría   |
|-------|---|
| II    | PERSOAL TITULADO SUPERIOR   |
| III   | PERSOAL TITULADO MEDIO, Xefe Administrativo 1º, Xefe Sección Organización 1º  |
| IV    | ENCARGADO XERAL, Xefe de Persoal, Axudante de Obra, Encargado Xeral de Fabrica.   |
| V     | ENCARGADO XERAL DE OBRA, Xefe Administrativo de 2º, Delineante Superior, Xefe de Sección de Organización Científica do traballo de 2º, Xefe de Compras.                       |
| VI    | DELINEANTE DE 1º, Xefe ou Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Pedra e Mármole, Práctico de Topografía de 1º, Técnico de Organización de 1º. |
| VII   | CAPATAZ, Delineante de 2º, Técnico de Organización de 2º, Práctico de Topografía de 2º, Analista de 1º, Viaxante, Especialista de Oficio.                                     |
| VIII  | OFICIAL DE OFICIO DE 1º, Oficial Administrativo de 1º, Corredor de Praza, Inspector de Control, Sinalización e Servizos, Analista de 2º.                                      |
| IX    | OFICIAL DE OFICIO DE 2º, Oficial Administrativo de 2º, Axudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vencedores, Conserxe.  |
| X     | AXUDANTE DE OFICIO, Auxiliar administrativo, Especialista de 1º, Auxiliar de Laboratorio, Vixiante, Almaceneiro, Enfermeiro, Cobrador, Garda-Xurado.                          |
| XI    | PEÓN ESPECIALIZADO, Especialista de 2º.   |
| XII   | PEÓN ORDINARIO, Limpador/a.   |
| XIII  | PINCHES e/ ou APRENDICES de 16 e 17 anos, Botóns.   |

**TÁBOA DE SALARIOS 2.016**

| Nivel  | Salario base<br>14 pagas iguais | Plus Extraslr. |       | Total Anual | Hora Extra sen complementos |
|--------|---------------------------------|----------------|-------|-------------|-----------------------------|
|        |                                 | Día            | Mes   |             |                             |
| II     | 1.759,87                        | 4,58           | 90,35 | 25.632,03   | 20,37                       |
| III-IV | 1.386,33                        | 4,58           | 90,35 | 20.402,47   | 16,09                       |
| V      | 1.284,27                        | 4,58           | 90,35 | 18.973,63   | 14,90                       |
| VI     | 1.232,01                        | 4,58           | 90,35 | 18.242,99   | 14,55                       |
| VII    | 1.211,93                        | 4,58           | 90,35 | 17.960,87   | 14,28                       |
| VIII   | 1.199,83                        | 4,58           | 90,35 | 17.791,47   | 14,23                       |
| IX     | 1.167,49                        | 4,58           | 90,35 | 17.338,71   | 13,92                       |
| X      | 1.132,82                        | 4,58           | 90,35 | 16.853,33   | 13,61                       |
| XI-XII | 1.108,11                        | 4,58           | 90,35 | 16.507,39   | 13,41                       |
| XIII   | 756,59                          | 4,58           | 90,35 | 11.586,11   |                             |

## 2.2. MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en la Base de Precios de la Construcción de 2017.

## 2.3. MATERIALES

El coste total del material comprende lo siguiente:

- Coste de adquisición del material.
- Coste del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.
- Coste de carga y descarga.
- Varios: coste correspondiente a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (1 al 5 % del precio de adquisición).

Se deben distinguir 2 tipos de materiales:

- Ingredientes: Forman parte de la unidad de obra ejecutada.
- Secundarios: No forman parte de la unidad de obra ejecutada pero son necesarios para su ejecución. Se distinguen, a su vez, otros 2 tipos:
  - Fungibles
  - Reutilizables

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en la Base de Precios de la Construcción del 2017.

## 3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra, pero que no pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta, por lo que hay que repartirlos de modo proporcional entre todas ellas.

Se consideran costes indirectos:

- Las instalaciones de obra, tales como oficinas, talleres, almacenes, comedores, dormitorios, etc. Los costes a tener en cuenta para estas instalaciones son los de interés y amortización de la inversión, reparaciones, conservación y gastos de funcionamiento.
- El personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.
- Los gastos derivados del cumplimiento de la DIA en cuanto a evitar afecciones ambientales durante la ejecución de las obras.
- Los costes imprevistos.



Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos (K) se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 de Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes:

· K1→ Corresponde al porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los Costes Indirectos de instalaciones y personal, y el importe de los Costes Directos de la obra. Su valor está limitado al 5%.  $K1 = 100 \cdot CI / CD$

· K2→ Porcentaje correspondiente a imprevistos, que se cifra en 1, 2 ó 3%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima respectivamente

Trasladando estos conceptos al Presupuesto que nos ocupa obtendremos:

· Importe de Costes Directos: 603.897,24

· Valoración de Costes Indirectos:

| PERSONAL DE OBRA            |                |
|-----------------------------|----------------|
| 1 INGENIERO DE CAMINOS      | 10558.22       |
| 1 ENCARGADO GENERAL DE OBRA | 7705.62        |
| 1 TOPÓGRAFO                 | 8317.98        |
| 1 ADMINISTRATIVO            | 8317.98        |
| VARIOS                      |                |
| SERVICIOS                   | 3200           |
| PAPELERÍA                   | 960            |
| OTROS                       | 2400           |
| <b>TOTAL</b>                | <b>41459.8</b> |

La relación (K1) entre los Costes Indirectos y los Directos, es pues de:

$$K1 = (41459.8) / (603.897,24) \times 100 = 6.86 \%$$

Sin embargo, el Reglamento General de Contratación establece en su artículo 67 que el porcentaje de costes indirectos a aplicar a todas las unidades de obra lo adoptará, en cada caso “el

técnico autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su posible plazo de ejecución”.

Por tanto, hemos optado por tomar un valor de K1=5 % y teniendo en cuenta que los imprevistos (K2) se cifran en 1% por tratarse de una obra terrestre, tenemos que el porcentaje de costes indirectos será:

$$K=K1+K2=6\%$$

#### 4. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Los precios de las unidades de obra, denominados también precios de ejecución material, se obtienen a partir de la expresión dada en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas:

$$P = (1 + K / 100) \cdot CD$$

Siendo:

P: el precio de ejecución material en euros.

K: el porcentaje correspondiente a los costes indirectos. En nuestro caso K=6%

CD: el coste directo de la unidad en euros.



## APÉNDICE A: LISTADO DE MANO DE OBRA



## LISTADO DE MANO DE OBRA

| CÓDIGO             | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO                 | IMPORTE           |
|--------------------|-------------|--|------------------------|-------------------|
| MO051              | 29.970 h    | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales | 17.80                  | 533.47            |
| MO098              | 29.970 h    | Ayudante montador de cerramientos industriales   | 16.10                  | 482.52            |
|                    |             |  | <b>Grupo MO0 .....</b> | <b>1,016.00</b>   |
| U01AA006           | 174.749 h   | Capataz  | 18.40                  | 3,215.39          |
| U01AA007           | 1,243.381 h | Oficial primera                                  | 17.02                  | 21,162.35         |
| U01AA008           | 179.190 h   | Oficial segunda                                  | 16.15                  | 2,893.92          |
| U01AA009           | 817.409 h   | Ayudante   | 15.35                  | 12,547.23         |
| U01AA010           | 928.936 h   | Peón especializado                               | 15.17                  | 14,091.96         |
| U01AA011           | 1,779.144 h | Peón suelto                                      | 15.15                  | 26,954.02         |
| U01FA201           | 44.193 h    | Oficial 1ª ferralla                              | 16.50                  | 729.18            |
| U01FA204           | 44.193 h    | Ayudante ferralla                                | 14.50                  | 640.80            |
| U01FE034           | 280.000 m   | Mano obra tubo PVC s/solera 200/315              | 5.50                   | 1,540.00          |
| U01FG405           | 316.066 h   | Montaje estructura metálica                      | 16.50                  | 5,215.10          |
| U01FJ095           | 952.190 m²  | Mano obra fábrica hueco doble 1/2 pie            | 7.00                   | 6,665.33          |
| U01FL001           | 514.510 m²  | Mano obra colocón tabique ladrillo hueco simple  | 6.30                   | 3,241.41          |
| U01FO340           | 354.420 m²  | Mano obra colocación cubierta chapa              | 5.20                   | 1,842.98          |
| U01FQ005           | 677.160 m²  | Mano obra guamecido/enlucido                     | 3.60                   | 2,437.78          |
| U01FR005           | 75.560 h    | Jardinero especialista                           | 15.00                  | 1,133.40          |
| U01FR009           | 310.830 h   | Jardinero  | 12.00                  | 3,729.96          |
| U01FR013           | 825.670 h   | Peón ordinario jardinero                         | 10.00                  | 8,256.70          |
| U01FS010           | 204.420 m²  | Mano obra solado gres                            | 8.00                   | 1,635.36          |
| U01FU001           | 147.852 h   | Oficial 1ª alicatador                            | 17.00                  | 2,513.48          |
| U01FV001           | 26.334 h    | Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)  | 31.50                  | 829.52            |
| U01FX001           | 82.072 h    | Oficial cerrajería                               | 16.50                  | 1,354.19          |
| U01FX003           | 47.976 h    | Ayudante cerrajería                              | 14.50                  | 695.65            |
| U01FX005           | 4.330 h     | Oficial 1ª soldador                              | 17.00                  | 73.61             |
| U01FY105           | 207.231 h   | Oficial 1ª fontanero                             | 16.50                  | 3,419.30          |
| U01FY110           | 115.919 h   | Ayudante fontanero                               | 14.00                  | 1,622.87          |
| U01FY630           | 718.942 h   | Oficial primera electricista                     | 17.00                  | 12,222.01         |
| U01FY635           | 714.342 h   | Ayudante electricista                            | 15.00                  | 10,715.13         |
| U01FZ101           | 30.780 h    | Oficial 1ª pintor                                | 16.00                  | 492.48            |
| U01FZ105           | 30.780 h    | Ayudante pintor                                  | 13.50                  | 415.53            |
| U01FZ303           | 0.582 h     | Oficial 1ª vidriería                             | 16.00                  | 9.31              |
|                    |             |  | <b>Grupo U01 .....</b> | <b>152,295.96</b> |
| <b>TOTAL .....</b> |             |  |                        | <b>153,311.96</b> |





## APÉNDICE B: LISTADO DE MAQUINARIA



## LISTADO DE MAQUINARIA

| CÓDIGO             | CANTIDAD UD | RESUMEN                                       | PRECIO                 | IMPORTE          |
|--------------------|-------------|---|------------------------|------------------|
| U02AK001           | 2.000 h     | Martillo compresor 2.000 l/min                | 2.40                   | 4.80             |
| U02AP001           | 496.320 h   | Cortadora hormigón disco diamante             | 4.40                   | 2,183.81         |
| U02FA001           | 24.480 h    | Pala cargadora 1,30 m³                        | 15.00                  | 367.20           |
| U02FA045           | 0.860 h     | Cargadora compactadora Bobcat 443 CN 272      | 15.40                  | 13.25            |
| U02FK001           | 59.950 h    | Retroexcavadora                               | 20.00                  | 1,199.00         |
| U02FK005           | 98.836 h    | Retro-Pala excavadora                         | 21.00                  | 2,075.55         |
| U02FK012           | 38.135 h    | Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³                  | 38.00                  | 1,449.12         |
| U02FN001           | 141.240 h   | Motoniveladora grande 170 CV                  | 25.00                  | 3,531.00         |
| U02FP010           | 110.160 h   | Apisonadora vibrante 6 t                      | 9.00                   | 991.44           |
| U02FP021           | 56.496 h    | Rulo autopropulsado 10 a 12 t                 | 26.00                  | 1,468.90         |
| U02JA003           | 16.794 h    | Camión 10 t basculante                        | 23.80                  | 399.69           |
| U02LA201           | 215.442 h   | Hormigonera 250 L                             | 0.90                   | 193.90           |
| U02OA010           | 208.409 h   | Pluma grúa de 30 m                            | 4.80                   | 1,000.36         |
| U02OA025           | 208.409 h   | Montaje y desmontaje pluma grúa longitud 30 m | 0.11                   | 22.92            |
| U02OD043           | 4.330 h     | Autogrúa hidráulica hasta 70 t                | 91.35                  | 395.55           |
|                    |             |   |                        | <hr/>            |
|                    |             |   | <b>Grupo U02 .....</b> | <b>15,296.48</b> |
| U37BE455           | 56.496 h    | Camión cisterna                               | 17.11                  | 966.65           |
| U37GA000           | 32.839 h    | Regla vibradora                               | 1.45                   | 47.62            |
|                    |             |   |                        | <hr/>            |
|                    |             |   | <b>Grupo U37 .....</b> | <b>1,014.26</b>  |
| U39AA002           | 783.341 h   | Retroexcavadora neumáticos                    | 27.10                  | 21,228.53        |
| U39AC007           | 253.681 h   | Compactador neumático autopropulsado 100 CV   | 32.00                  | 8,117.80         |
| U39AD002           | 16.593 h    | Motoniveladora 130 CV                         | 30.00                  | 497.80           |
| U39AG001           | 0.576 h     | Barredora neumática autopropulsada            | 7.00                   | 4.03             |
| U39AH003           | 3.000 h     | Camión 5 t                                    | 11.00                  | 33.00            |
| U39AH025           | 172.915 h   | Camión bañera 200 CV                          | 26.00                  | 4,495.79         |
| U39AI008           | 116.050 h   | Extendidora aglomerado                        | 80.00                  | 9,284.00         |
| U39AL005           | 33.186 h    | Camión cisterna/agua 140 CV                   | 24.00                  | 796.47           |
| U39AP001           | 0.576 h     | Marcadora autopropulsada                      | 6.40                   | 3.69             |
|                    |             |   |                        | <hr/>            |
|                    |             |   | <b>Grupo U39 .....</b> | <b>44,461.11</b> |
| <b>TOTAL .....</b> |             |   |                        | <b>60,771.86</b> |



## APÉNDICE C: LISTADO DE MATERIALES



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|          |           |                                      |
|----------|-----------|--------------------------------------|
| U22AA170 | 7.980 m²  | Puerta cortafuegos EI2/60/C5         |
| U22AI005 | 346.000 m | Baranda quitamiedos tubo D=50        |
| U22AI101 | 58.980 m  | Baranda escalera hierro tubo         |
| U22KP050 | 77.940 m  | Valla modular MICROTRENZADA MTR-H100 |

|        |          |
|--------|----------|
| 70.32  | 561.15   |
| 28.00  | 9,688.00 |
| 63.40  | 3,739.33 |
| 107.10 | 8,347.37 |

Grupo U22 ..... 22,335.86

|          |          |   |
|----------|----------|---|
| U23GA360 | 2.927 m² | CLIMALIT 10/ 10,12616/ STADIP 66.1 incoloro |
| U23OV511 | 20.370 m | Sellado con silicona neutra                 |
| U23OV520 | 4.365 ud | Materiales auxiliares                       |

|       |        |
|-------|--------|
| 79.96 | 234.08 |
| 0.65  | 13.24  |
| 1.15  | 5.02   |

Grupo U23 ..... 252.34

|          |           |                                   |
|----------|-----------|-----------------------------------|
| U24AA001 | 2.000 ud  | Contador de agua de 1/2"          |
| U24DF055 | 1.000 ud  | Depósito circular de 200 L c/tapa |
| U24HD004 | 1.000 ud  | Codo acero galvanizado 90° 1/2"   |
| U24LA004 | 2.500 m   | Tubería de cobre de 13-15 mm      |
| U24LA006 | 1.000 m   | Tubería de cobre de 20-22 mm      |
| U24LD004 | 3.000 ud  | Codo cobre h-h de 15 mm           |
| U24LD010 | 1.200 ud  | Codo cobre h-h de 22 mm           |
| U24LD204 | 1.750 ud  | T cobre h-h-h de 15 mm            |
| U24LD210 | 0.700 ud  | T cobre h-h-h de 22 mm            |
| U24PA002 | 244.460 m | Tubería polietileno 10 atm 20 mm  |
| U24PA004 | 127.980 m | Tubería polietileno 10 atm 25 mm  |
| U24PA006 | 123.880 m | Tubería polietileno 10 atm 32 mm  |
| U24PA008 | 4.630 m   | Tubería polietileno 10 atm 40 mm  |
| U24PD101 | 54.292 ud | Enlace recto polietileno 20 mm    |
| U24PD102 | 25.596 ud | Enlace recto polietileno 25 mm    |
| U24PD103 | 24.776 ud | Enlace recto polietileno 32 mm    |
| U24PD104 | 0.926 ud  | Enlace recto polietileno 40 mm    |
| U24SJ501 | 4.000 ud  | Llave paso plástico PB 15 mm      |
| U24SJ502 | 1.000 ud  | Llave paso plástico PB 22 mm      |
| U24ZA001 | 2.500 m   | Tubo corrugado D=16 mm            |
| U24ZA002 | 1.000 m   | Tubo corrugado D=23 mm            |

|        |        |
|--------|--------|
| 53.63  | 107.26 |
| 105.41 | 105.41 |
| 0.82   | 0.82   |
| 3.18   | 7.95   |
| 4.82   | 4.82   |
| 0.24   | 0.72   |
| 0.59   | 0.71   |
| 0.37   | 0.65   |
| 1.13   | 0.79   |
| 0.51   | 124.67 |
| 0.70   | 89.59  |
| 1.14   | 141.22 |
| 1.77   | 8.20   |
| 1.66   | 90.12  |
| 2.03   | 51.96  |
| 2.89   | 71.60  |
| 4.53   | 4.19   |
| 12.83  | 51.32  |
| 17.86  | 17.86  |
| 0.13   | 0.33   |
| 0.20   | 0.20   |

Grupo U24 ..... 892.11

|          |           |  |
|----------|-----------|--|
| U25AA005 | 9.100 m   | Tubería PVC evacuación 90 mm UNE EN 1329   |
| U25AA110 | 26.950 m  | Tubería PVC evacuación M1 ø 40 mm Uralita  |
| U25AA115 | 30.090 m  | Tubería PVC evacuación M1 ø 50 mm Uralita  |
| U25AA125 | 8.150 m   | Tubería PVC evacuación M1 ø 90 mm Uralita  |
| U25AA130 | 148.230 m | Tubería PVC evacuación M1 ø 110 mm Uralita |
| U25AA140 | 17.540 m  | Tubería PVC evacuación M1 ø 160 mm Uralita |
| U25DA002 | 26.950 ud | Codo 87° m-h PVC evacuación 40 mm          |
| U25DA003 | 30.090 ud | Codo 87° m-h PVC evacuación 50 mm          |
| U25DA005 | 2.445 ud  | Codo 87° m-h PVC evacuación 90 mm          |
| U25DA006 | 37.058 ud | Codo 87° m-h PVC evacuación 110 mm         |
| U25DA008 | 5.262 ud  | Codo 87° m-h PVC evacuación 160 mm         |
| U25DD002 | 10.780 ud | Manguito unión h-h PVC 40 mm               |
| U25DD003 | 12.036 ud | Manguito unión h-h PVC 50 mm               |
| U25DD005 | 14.630 ud | Manguito unión h-h PVC 90 mm               |
| U25DD006 | 22.235 ud | Manguito unión h-h PVC 110 mm              |
| U25DD008 | 3.508 ud  | Manguito unión h-h PVC 160 mm              |
| U25LA301 | 40.500 m  | Canalón PVC cuadrado 26 EPE                |
| U25LA501 | 40.500 ud | Gafa canalón PVC cuadrado                  |
| U25XC101 | 16.000 ud | Válvula recta lavabo/bide c/tapa           |
| U25XC401 | 16.000 ud | Sifón tubular s/horizontal                 |
| U25XC505 | 18.000 ud | Válvula desagüe ducha D=90                 |
| U25XF025 | 14.000 ud | Bote sifónico PVC 110-40/50                |
| U25XH009 | 10.524 ud | Sujección bajantes PVC 160 mm              |
| U25XP001 | 6.880 kg  | Adhesivo para PVC Tangit                   |

|       |        |
|-------|--------|
| 2.04  | 18.56  |
| 1.56  | 42.04  |
| 1.98  | 59.58  |
| 3.67  | 29.91  |
| 4.85  | 718.92 |
| 7.12  | 124.88 |
| 0.23  | 6.20   |
| 0.35  | 10.53  |
| 0.76  | 1.86   |
| 0.68  | 25.20  |
| 2.30  | 12.10  |
| 1.04  | 11.21  |
| 1.55  | 18.66  |
| 4.27  | 62.47  |
| 4.87  | 108.28 |
| 9.53  | 33.43  |
| 4.47  | 181.04 |
| 1.12  | 45.36  |
| 2.38  | 38.08  |
| 3.74  | 59.84  |
| 30.07 | 541.26 |
| 8.08  | 113.12 |
| 2.82  | 29.68  |
| 24.75 | 170.28 |

|          |           |  |
|----------|-----------|--|
| U26AD001 | 2.000 ud  | Válvula antirretorno 1/2"                  |
| U26AG001 | 45.000 ud | Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando     |
| U26AR002 | 4.000 ud  | Llave de esfera 1/2"                       |
| U26AR004 | 2.000 ud  | Llave de esfera 1"                         |
| U26GA166 | 16.000 ud | Mezclador para lavabo monomando Targa      |
| U26GA311 | 18.000 ud | Mezclador ducha Victoria                   |
| U26GP201 | 3.000 ud  | Fluxor 1/2" urinario Roca Aqualine Confort |
| U26GX001 | 3.000 ud  | Grifo latón rosca 1/2"                     |
| U26XA001 | 47.000 ud | Latiguillo flexible de 20 cm               |
| U26XA011 | 16.000 ud | Florón cadenilla tapón                     |
| U26XA031 | 36.000 ud | Excéntrica 1/2" M-M                        |

Grupo U25 ..... 2,462.49

|       |          |
|-------|----------|
| 4.35  | 8.70     |
| 3.77  | 169.65   |
| 4.35  | 17.40    |
| 9.40  | 18.80    |
| 93.50 | 1,496.00 |
| 64.00 | 1,152.00 |
| 99.50 | 298.50   |
| 6.40  | 19.20    |
| 1.40  | 65.80    |
| 1.95  | 31.20    |
| 1.80  | 64.80    |

Grupo U26 ..... 3,342.05

|          |           |   |
|----------|-----------|---|
| U27DD003 | 18.000 ud | Plato ducha porcelana 0,90x0,90 Easy blanco |
| U27FF020 | 16.000 ud | Lavabo sobre encimera Sofia 46x41 blanco    |
| U27LD011 | 13.000 ud | Inodoro Victoria tanque bajo blanco         |
| U27NA105 | 3.000 ud  | Urinario Mini de Roca                       |
| U27SD800 | 1.000 ud  | Calentador gas Junkers W 135-2 KV1 E de 6 L |
| U27VF605 | 13.000 ud | Portarrollos Roca                           |
| U27VL001 | 10.000 ud | Dosificador jabon universal 1 L             |
| U27XA130 | 10.000 ud | Secamanos senior Mediclinics M99AC          |

|        |          |
|--------|----------|
| 123.00 | 2,214.00 |
| 197.00 | 3,152.00 |
| 174.30 | 2,265.90 |
| 36.80  | 110.40   |
| 284.00 | 284.00   |
| 14.20  | 184.60   |
| 19.23  | 192.30   |
| 159.00 | 1,590.00 |

Grupo U27 ..... 9,993.20

|          |             |  |
|----------|-------------|--|
| U30CG001 | 1.000 ud    | Caja protección 100A(III+N)+F          |
| U30GA001 | 15.000 m    | Conductor cobre desnudo 35 mm²         |
| U30GA010 | 1.000 ud    | Pica de tierra 2000/14,3 i/bri         |
| U30IA009 | 1.000 ud    | Caja distribución legrand 48 elementos |
| U30IA015 | 4.000 ud    | Diferencial 40A/2p/30mA                |
| U30IA035 | 14.000 ud   | PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)              |
| U30IA055 | 1.000 ud    | IGA 40 A (I+N)                         |
| U30IA405 | 1.000 ud    | Limitador sobretension 15KA, 1,2KV     |
| U30JA023 | 2,520.150 m | Conductor 0,6/1kV 3x25 (Cu)            |
| U30JA025 | 2,083.665 m | Conductor 0,6/1kV 2x16 (Cu)            |
| U30JW001 | 2,804.000 m | Conductor rígido 750V;1,5(Cu)          |

|        |           |
|--------|-----------|
| 112.00 | 112.00    |
| 4.65   | 69.75     |
| 14.10  | 14.10     |
| 102.77 | 102.77    |
| 45.16  | 180.64    |
| 16.91  | 236.74    |
| 39.77  | 39.77     |
| 41.58  | 41.58     |
| 10.02  | 25,251.90 |
| 5.33   | 11,105.93 |
| 0.26   | 729.04    |

|          |              |   |
|----------|--------------|---|
| U30JW002 | 792.000 m    | Conductor rígido 750V;2,5(Cu)           |
| U30JW120 | 1,149.000 m  | Tubo PVC corrugado M 20/gp5             |
| U30JW121 | 3,084.210 m  | Tubo PVC corrugado M 25/gp5             |
| U30JW125 | 400.000 m    | Tubo PVC rígido M 20/gp5                |
| U30JW130 | 1.250 m      | Tubo PVC rígido D=50                    |
| U30JW138 | 8.000 m      | Tubo PVC corrugado Dext=75              |
| U30JW900 | 2,547.368 ud | P.p. cajas, regletas y pequeño material |
| U30KA211 | 43.000 ud    | Interruptor Legrand Galea               |
| U30KD211 | 16.000 ud    | Doble interruptor Legrand Galea         |
| U30NV382 | 161.000 ud   | Portalámparas para obra                 |
| U30XA100 | 33.000 ud    | Marco sencillo JUNG LS990 BLANCO ALPINO |
| U30XA105 | 33.000 ud    | Enchufe JUNG LS990 BLANCO ALPINO        |

Grupo U30 ..... 42,394.89

|          |           |   |
|----------|-----------|---|
| U31A0005 | 23.000 ud | Bloque autónomo emergencia DAISALUX NOVA N1     |
| U31A0050 | 23.000 ud | Conjunto etiquetas y pequeño material           |
| U31EA040 | 24.000 ud | Proyector exterior i/lámpara cuarzo-iodo 1000 W |

|       |          |
|-------|----------|
| 30.01 | 690.23   |
| 3.18  | 73.14    |
| 55.05 | 1,321.20 |

Grupo U31 ..... 2,084.57



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
|----------|--------------|--|-----------------------|------------------|----------|------------|--------------------------------------|-------|-----------|
| U34KG050 | 1.000 ud     | Amplificador sobremesa 30 W CF             | 543.83                | 543.83           | U40AA100 | 1.000 ud   | Programador electrónico 4 estaciones | 89.31 | 89.31     |
| U34KG110 | 3.000 ud     | Altavoces dif. techo 8"/6-3w s/caja        | 24.58                 | 73.74            | U40AB101 | 1.000 ud   | Electroválvula 1" i/arqueta          | 22.60 | 22.60     |
| U34KG120 | 3.000 ud     | Caja empotrar altavoz                      | 3.84                  | 11.52            | U40AD200 | 29.000 ud  | Aspersor sectorial emergente         | 20.83 | 604.07    |
| U34KG125 | 3.000 ud     | Enganche techo                             | 0.88                  | 2.64             | U40AG220 | 300.000 m  | Tubería polietileno 50 mm/10 atm     | 2.44  | 732.00    |
| U34KG900 | 5.000 ud     | Caja distribución universal                | 0.33                  | 1.65             | U40AG225 | 348.000 m  | Tubería polietileno 63 mm/10 atm     | 3.82  | 1,329.36  |
| U34KG910 | 20.000 m     | Cable flexible trenzado 3x1,5 mm²          | 0.54                  | 10.80            |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  | <b>Grupo U34.....</b> | <b>644.18</b>    | U40AG226 | 618.000 ud | Piezas de enlace de polietileno      | 1.35  | 834.30    |
|          |              |  |                       |                  | U40AK200 | 1.000 ud   | Regulador presión 1"                 | 35.27 | 35.27     |
| U35AA005 | 6.000 ud     | Extintor polvo ABC 3 kg                    | 32.00                 | 192.00           | U40BC005 | 706.200 m³ | Turba                                | 64.00 | 45,196.80 |
| U35FA005 | 24.000 ud    | Detector iónico humos                      | 43.15                 | 1,035.60         | U40BD005 | 72.610 m³  | Mantillo                             | 24.00 | 1,742.64  |
| U35FG205 | 2.000 ud     | Sirena electrónica bitonal 24 V            | 54.36                 | 108.72           | U40IA060 | 40.000 ud  | Thuja spp. 0,8-1,0 m cepellón        | 15.07 | 602.80    |
| U35MC005 | 25.000 ud    | Pla.salida emer.297x148                    | 10.00                 | 250.00           | U40MA350 | 22.000 ud  | Santolina spp.0,1-0,2 m maceta       | 1.58  | 34.76     |
|          |              |  |                       |                  | U40MA600 | 576.900 kg | Semilla combinada para césped        | 5.57  | 3,213.33  |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  | <b>Grupo U35.....</b> | <b>1,586.32</b>  |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
| U36CA020 | 144.900 kg   | Pintura plástica blanca mate Bruguer       | 3.90                  | 565.11           |          |            |                                      |       |           |
| U36IA010 | 158.033 L    | Minio electrolítico                        | 9.50                  | 1,501.32         | U46GA280 | 2.000 ud   | Barra de 50 cm para apoyo            | 60.17 | 120.34    |
| U36KG001 | 4.050 kg     | Clorocaucho Juno                           | 13.40                 | 54.27            |          |            |                                      |       |           |
| U36KG500 | 1.350 L      | Disolvente clorocaucho Procolor            | 4.20                  | 5.67             |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  | <b>Grupo U36.....</b> | <b>2,126.37</b>  |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
| U37BE505 | 17.208 m³    | Suelo seleccionado prestamo                | 2.15                  | 37.00            |          |            |                                      |       |           |
| U37CE001 | 308.000 m    | Bordillo hormigón recto 10x20              | 3.00                  | 924.00           |          |            |                                      |       |           |
| U37DF000 | 446.120 m²   | Baldosa garbancillo 40x40 cm               | 7.17                  | 3,198.68         |          |            |                                      |       |           |
| U37LA305 | 6.000 ud     | Banco madera de L= 1,80 m                  | 251.99                | 1,511.94         |          |            |                                      |       |           |
| U37LJ510 | 8.000 ud     | Papelera modelo EBRO                       | 85.19                 | 681.52           |          |            |                                      |       |           |
| U37SE005 | 141.240 m    | Tubería PVC corrugado 200                  | 5.87                  | 829.08           |          |            |                                      |       |           |
| U37SE210 | 198.000 m    | Tubería PVC Serie KE 250 mm                | 13.06                 | 2,585.88         |          |            |                                      |       |           |
| U37VY100 | 32.000 ud    | Columna de 10 m                            | 328.71                | 10,518.72        |          |            |                                      |       |           |
| U37VY101 | 32.000 ud    | Saliente de 1 m                            | 95.80                 | 3,065.60         |          |            |                                      |       |           |
| U37WC012 | 494.340 m    | Tubo ranurado PVC D=125 mm                 | 1.94                  | 959.02           |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  | <b>Grupo U37.....</b> | <b>24,311.44</b> |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
| U38AA855 | 100.748 m    | Sellado de junta SIKAFLEX A-1              | 2.34                  | 235.75           |          |            |                                      |       |           |
| U38AA870 | 16.120 m     | Sellado junta dilatación 2x2 cm            | 9.66                  | 155.72           |          |            |                                      |       |           |
| U38AM100 | 7,062.000 m² | Geotextil 30 kN/m tipo Lotrak              | 1.53                  | 10,804.86        |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  | <b>Grupo U38.....</b> | <b>11,196.32</b> |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
| U39CE002 | 1,059.300 m³ | Zahorra artificial                         | 14.00                 | 14,830.20        |          |            |                                      |       |           |
| U39CK022 | 1,908.218 m³ | Suelo adecuado                             | 1.69                  | 3,224.89         |          |            |                                      |       |           |
| U39DA001 | 11.605 t     | Betún asfáltico B 40/50                    | 310.00                | 3,597.55         |          |            |                                      |       |           |
| U39RA110 | 180.684 m²   | Geotextil TS-60 de URALITA                 | 1.57                  | 283.67           |          |            |                                      |       |           |
| U39TV003 | 32.000 ud    | Lámpara V.A.S.P. 250 W                     | 21.46                 | 686.72           |          |            |                                      |       |           |
| U39VA002 | 41.472 kg    | Pintura marca vial acrílica                | 2.00                  | 82.94            |          |            |                                      |       |           |
| U39VF050 | 2.000 ud     | Señal reflectante circular ø=60 cm nivel 1 | 59.84                 | 119.68           |          |            |                                      |       |           |
| U39VF070 | 1.000 ud     | Señal octogonal A-90 nivel 1               | 104.68                | 104.68           |          |            |                                      |       |           |
| U39VF080 | 3.000 ud     | Señal cuadrada 60x60 cm nivel 1            | 54.80                 | 164.40           |          |            |                                      |       |           |
| U39VM003 | 18.500 m     | Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm          | 7.51                  | 138.94           |          |            |                                      |       |           |
| U39VZ001 | 27.648 kg    | Esferitas de vidrio N.V.                   | 1.00                  | 27.65            |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  |                       |                  |          |            |                                      |       |           |
|          |              |  | <b>Grupo U39.....</b> | <b>23,261.32</b> |          |            |                                      |       |           |



## APÉNDICE A: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | RESUMEN   | PRECIO                 | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|---|------------------------|----------|---------|
| CAPÍTULO 1 DEMOLICIÓN   |             |   |                        |          |         |
| 1.1   | m³          | DEMOLICIÓN COMPLETA EDIFICIO A MÁQUINA  |                        |          |         |
|   |             | m³. Demolición, sobre rasante, de elementos varios de un edificio estructuralmente aislado, mediante empuje de máquina hasta 2/3 de la altura de ataque de la misma, i/riego de escombros, carga mecánica de estos sobre ca-      |                        |          |         |
| A03CF010  | 0.056 h     | RETROPALA S/NEUMÁT. ARTIC 102 CV  | 52.54                  | 2.94     |         |
| A03FB010  | 0.010 h     | CAMIÓN BASCULANTE 10 t  | 60.10                  | 0.60     |         |
|   |             |   | Suma la partida.....   |          | 3.54    |
|   |             |   | Costes indirectos..... |          | 0.21    |
|   |             |   | TOTAL PARTIDA.....     |          | 3.75    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS          |             |   |                        |          |         |
| 1.2   | m²          | CORTE PAVIMENTO HORMIGÓN C/DISCO  |                        |          |         |
|   |             | m². Corte de pavimento ó solera de hormigón en masa (medidas de longitud por profundidad de corte), con cortadora de disco diamante, en suelo de calles ó calzadas, i/replanteo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes in- |                        |          |         |
| U01AA008  | 0.350 h     | Oficial segunda   | 16.15                  | 5.65     |         |
| U01AA010  | 2.000 h     | Peón especializado  | 15.17                  | 30.34    |         |
| U02AP001  | 1.600 h     | Cortadora hormigón disco diamante   | 4.40                   | 7.04     |         |
|   |             |   | Suma la partida.....   |          | 43.03   |
|   |             |   | Costes indirectos..... |          | 2.58    |
|   |             |   | TOTAL PARTIDA.....     |          | 45.61   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS |             |   |                        |          |         |

| CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS   |          |   |                         |       |      |
|--|----------|---|-------------------------|-------|------|
| 2.1  | m²       | DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA   |                         |       |      |
|  |          | m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos. |                         |       |      |
| A03CA005   | 0.008 h  | CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³  | 49.30                   | 0.39  |      |
|  |          |   | Suma la partida.....    |       | 0.39 |
|  |          |   | Costes indirectos ..... | 6.00% | 0.02 |
|  |          |   | TOTAL PARTIDA .....     |       | 0.41 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS   |          |   |                         |       |      |
| 2.2  | m³       | TERRAPLEN SUELO ADECUADO  |                         |       |      |
|  |          | m³. Suelo adecuado en zonas de terraplén procedente de préstamos incluso extendido, humectación y compacta-       |                         |       |      |
| U01AA006   | 0.010 h  | Capataz   | 18.40                   | 0.18  |      |
| U01AA011   | 0.035 h  | Peón suelto   | 15.15                   | 0.53  |      |
| U39AD002   | 0.010 h  | Motoniveladora 130 CV   | 30.00                   | 0.30  |      |
| U39AC007   | 0.020 h  | Compactador neumático autopropulsado100 CV  | 32.00                   | 0.64  |      |
| U39AL005   | 0.020 h  | Camión cisterna/agua 140 CV   | 24.00                   | 0.48  |      |
| U39CK022   | 1.150 m³ | Suelo adecuado  | 1.69                    | 1.94  |      |
|  |          |   | Suma la partida.....    |       | 4.07 |
|  |          |   | Costes indirectos ..... | 6.00% | 0.24 |
|  |          |   | TOTAL PARTIDA .....     |       | 4.31 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS  |          |   |                         |       |      |
| 2.3  | m³       | EXCAV/TTE. DTE. COMPACTO M/MECÁNICOS  |                         |       |      |
|  |          | m³. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a        |                         |       |      |
| U01AA006   | 0.010 h  | Capataz   | 18.40                   | 0.18  |      |
| U01AA011   | 0.010 h  | Peón suelto   | 15.15                   | 0.15  |      |
| U39AA002   | 0.050 h  | Retroexcavadora neumáticos  | 27.10                   | 1.36  |      |
| U39AH025   | 0.010 h  | Camión bañera 200 CV  | 26.00                   | 0.26  |      |
|  |          |   | Suma la partida.....    |       | 1.95 |
|  |          |   | Costes indirectos ..... | 6.00% | 0.12 |
|  |          |   | TOTAL PARTIDA .....     |       | 2.07 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS            |          |   |                         |       |      |
| 2.4  | m²       | COMPACTADO TIERRA SIN APORTE  |                         |       |      |
|  |          | m². Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 t, en una tongada de hasta 30 cm de espesor    |                         |       |      |
| U01AA011   | 0.024 h  | Peón suelto   | 15.15                   | 0.36  |      |
| A03CK015   | 0.036 h  | APISONADORA VIBRANTE 6 t  | 41.58                   | 1.50  |      |
| U04PY001   | 0.300 m³ | Agua  | 1.56                    | 0.47  |      |
|  |          |   | Suma la partida.....    |       | 2.33 |
|  |          |   | Costes indirectos ..... | 6.00% | 0.14 |
|  |          |   | TOTAL PARTIDA .....     |       | 2.47 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |          |   |                         |       |      |



CAPÍTULO 3 CIMENTACIÓN

3.1

m³

HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA

m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y

U01AA011

0.600 h

Peón suelto

15.15

9.09

A03KB010

0.600 h

PLUMA GRÚA DE 30 m

7.82

4.69

A02FA400

1.000 m³

HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL

53.00

53.00

Suma la partida

66.78

Costes indirectos

6.00%

4.01

TOTAL PARTIDA

70.79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

3.2

m³

HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. GRÚA

m³. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (50

U01AA011

0.750 h

Peón suelto

15.15

11.36

A03KB010

0.650 h

PLUMA GRÚA DE 30 m

7.82

5.08

A02FA723

1.000 m³

HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa CENTRAL

69.00

69.00

4.13.2

50.000 kg

ACERO CORRUGADO B 500-S

0.89

44.50

Suma la partida

129.94

Costes indirectos

6.00%

7.80

TOTAL PARTIDA

137.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

3.3

m³

HA-25/P/20/IIa VIGAS

m³. Hormigón para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra, en

U01AA007

0.350 h

Oficial primera

17.02

5.96

U01AA011

0.350 h

Peón suelto

15.15

5.30

A03KB010

0.250 h

PLUMA GRÚA DE 30 m

7.82

1.96

A02FA723

1.000 m³

HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa CENTRAL

69.00

69.00

Suma la partida

82.22

Costes indirectos

6.00%

4.93

TOTAL PARTIDA

87.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

3.4

m³

EXC. MECÁNICA POZOS TERRENO DURO

m³. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de pozos, con extracción de

U01AA011

0.280 h

Peón suelto

15.15

4.24

A03CF010

0.200 h

RETROPALA S/NEUMÁT. ARTIC 102 CV

52.54

10.51

Suma la partida

14.75

Costes indirectos

6.00%

0.89

TOTAL PARTIDA

15.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|  |          |  |                                  |       |       |
|--|----------|--|----------------------------------|-------|-------|
| 3.5  | m³       | <b>EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO DURO</b><br>m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes,   |                                  |       |       |
| U01AA011   | 0.240 h  | Peón suelto  | 15.15                            | 3.64  |       |
| A03CF005   | 0.112 h  | RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117 CV   | 55.92                            | 6.26  |       |
|  |          |  | <hr/>                            |       |       |
|  |          |  | Suma la partida.....             |       | 9.90  |
|  |          |  | Costes indirectos .....          | 6.00% | 0.59  |
|  |          |  | <hr/>                            |       |       |
|  |          |  | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 10.49 |       |       |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS            |          |  |                                  |       |       |
| 3.6  | m³       | <b>HA-25/P/20IIa LOSA PLANA</b><br>m³. Hormigón para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra, en losas planas, incluso vertido con pluma grúa, vibrado y colocado según EHE-08. |                                  |       |       |
| U01AA007   | 0.600 h  | Oficial primera  | 17.02                            | 10.21 |       |
| U01AA011   | 0.600 h  | Peón suelto  | 15.15                            | 9.09  |       |
| A03KB010   | 0.500 h  | PLUMA GRÚA DE 30 m   | 7.82                             | 3.91  |       |
| A02FA723   | 1.000 m³ | HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa CENTRAL   | 69.00                            | 69.00 |       |
|  |          |  | <hr/>                            |       |       |
|  |          |  | Suma la partida.....             |       | 92.21 |
|  |          |  | Costes indirectos .....          | 6.00% | 5.53  |
|  |          |  | <hr/>                            |       |       |
|  |          |  | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 97.74 |       |       |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |          |  |                                  |       |       |
| 3.7  | m²       | <b>ENCOF. MADERA LOSAS VISTO</b><br>m². Encofrado y desencofrado de losa armada con tablero formado por tabla machihembrada de madera de pino de   |                                  |       |       |
| U01AA501   | 0.400 h  | Cuadrilla A  | 39.95                            | 15.98 |       |
| U07AA006   | 1.000 m² | Tabla pino M-H 22 mm espesor   | 9.46                             | 9.46  |       |
| U07AI001   | 0.018 m³ | Madera pino encofrar 26 mm   | 145.66                           | 2.62  |       |
| U06AA001   | 0.150 kg | Alambre atar 1,3 mm  | 1.38                             | 0.21  |       |
| U06DA010   | 0.080 kg | Puntas plana 20x100  | 2.50                             | 0.20  |       |
|  |          |  | <hr/>                            |       |       |
|  |          |  | Suma la partida.....             |       | 28.47 |
|  |          |  | Costes indirectos .....          | 6.00% | 1.71  |
|  |          |  | <hr/>                            |       |       |
|  |          |  | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> 30.18 |       |       |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS                |          |  |                                  |       |       |



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



CAPÍTULO 4 ESTRUCTURAS

|   |         |                             |
|---|---------|-----------------------------|
| 4.1   | m       | GRADA PREFÁBRICADA HORMIGÓN |
| m. Grada prefabricada de hormigón armado vibrado tipo GILVA o similar, en L de profundidad 76 cm y altura 34 cm y espesor 8/15 cm, longitud máxima de apoyos de 5,00 m con armadura principal de 5.000 kg/cm² y resistencia del hormigón H=300 kg/cm², llegando a alcanzar un coeficiente de seguridad mayor de 2, i/p.p. de sellado de |         |                             |
| U38TM005  | 1.000 m | Grada prefabricada GILVA    |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Suma la partida .....  | 63.00 |
| Costes indirectos..... | 6.00% |

TOTAL PARTIDA.....66.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|   |          |                                |
|---|----------|--------------------------------|
| 4.2   | ud       | ASIENTO PLÁSTICO PARA GRADERÍO |
| ud. Asiento de plástico con respaldo para graderío de instalación deportiva marca FIGUERAS mod. B92-200 ancho |          |                                |
| U01AA007  | 0.200 h  | Oficial primera                |
| U38TM025  | 1.000 ud | Asiento graderío FIGUERAS      |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Suma la partida .....  | 26.61 |
| Costes indirectos..... | 6.00% |

TOTAL PARTIDA .....28.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

|   |         |                                      |
|---|---------|--------------------------------------|
| 4.3   | ud      | PELDAÑO HORMIGÓN PARA GRADAS         |
| ud. Peldaño de hormigón vibrado tipo POSTENSA SERIE P-80/45 o similar, medidas 120x45x22,50 cm colocado |         |                                      |
| U38TM015  | 1.000 m | Peldaño hormigón POSTENSA 80x45x22,5 |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Suma la partida .....  | 28.67 |
| Costes indirectos..... | 6.00% |

TOTAL PARTIDA.....30.39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|   |         |                              |
|---|---------|------------------------------|
| 4.4   | m       | BARANDA ESCALERA TUBO ACERO  |
| m. Barandilla de escalera de 100 cm de altura, con pasamanos de 50x40 mm, pilastras de 40x40 mm, cada 70 cm, barandal superior a 12 cm del pasamanos e inferior a 3 cm, en perfil de 40x40 mm, y barros verticales de |         |                              |
| U01FX001  | 0.100 h | Oficial cerrajería           |
| U01FX003  | 0.100 h | Ayudante cerrajería          |
| U22AI101  | 1.000 m | Baranda escalera hierro tubo |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Suma la partida .....  | 66.50 |
| Costes indirectos..... | 6.00% |

TOTAL PARTIDA.....70.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|  |          |                                  |
|--|----------|----------------------------------|
| 4.5  | m³       | HA-25/P/20/IIa VIGAS             |
| m³. Hormigón para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra, en |          |                                  |
| U01AA007   | 0.350 h  | Oficial primera                  |
| U01AA011   | 0.350 h  | Peón suelto                      |
| A03KB010   | 0.250 h  | PLUMA GRÚA DE 30 m               |
| A02FA723   | 1.000 m³ | HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa CENTRAL |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Suma la partida .....   | 82.22 |
| Costes indirectos ..... | 6.00% |

TOTAL PARTIDA .....87.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

|   |          |                                |
|---|----------|--------------------------------|
| 4.6   | m²       | ENCOF. VISTO MADERA EN JÁCENAS |
| m². Encofrado y desencofrado de jácenas con tablero formado por tabla machihembrada de madera de pino de 22 |          |                                |
| U01AA501  | 0.600 h  | Cuadrilla A                    |
| U07AA006  | 1.000 m² | Tabla pino M-H 22 mm espesor   |
| U07AI001  | 0.030 m³ | Madera pino encofrar 26 mm     |
| U06AA001  | 0.070 kg | Alambre atar 1,3 mm            |
| U06DA010  | 0.070 kg | Puntas plana 20x100            |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Suma la partida .....   | 38.08 |
| Costes indirectos ..... | 6.00% |

TOTAL PARTIDA .....40.36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

|   |          |                                  |
|---|----------|----------------------------------|
| 4.7   | m³       | HA-25/P/20/IIa PILAR             |
| m³. Hormigón para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra en |          |                                  |
| U01AA007  | 0.300 h  | Oficial primera                  |
| U01AA011  | 0.300 h  | Peón suelto                      |
| A03KB010  | 0.300 h  | PLUMA GRÚA DE 30 m               |
| A02FA723  | 1.000 m³ | HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa CENTRAL |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Suma la partida .....   | 81.01 |
| Costes indirectos ..... | 6.00% |

TOTAL PARTIDA .....85.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|   |          |                                    |
|---|----------|------------------------------------|
| 4.8   | m²       | ENCOF. MOLDE MADERA PILARES VISTOS |
| m². Encofrado y desencofrado de pilares de hasta 3 m de altura y 0,10 m² de sección con tablero formado por ta- |          |                                    |
| U01AA501  | 0.300 h  | Cuadrilla A                        |
| U07AA006  | 1.000 m² | Tabla pino M-H 22 mm espesor       |
| U07AI001  | 0.014 m³ | Madera pino encofrar 26 mm         |
| U06AA001  | 0.070 kg | Alambre atar 1,3 mm                |
| U06DA010  | 0.070 kg | Puntas plana 20x100                |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Suma la partida .....   | 23.77 |
| Costes indirectos ..... | 6.00% |

TOTAL PARTIDA.....25.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS





|          |          |  |       |       |
|----------|----------|--|-------|-------|
| 4.9      | m³       | HA-25/P/20IIa LOSA PLANA   |       |       |
|          |          | m³. Hormigón para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra, en |       |       |
| U01AA007 | 0.600 h  | Oficial primera  | 17.02 | 10.21 |
| U01AA011 | 0.600 h  | Peón suelto  | 15.15 | 9.09  |
| A03KB010 | 0.500 h  | PLUMA GRÚA DE 30 m   | 7.82  | 3.91  |
| A02FA723 | 1.000 m³ | HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa CENTRAL   | 69.00 | 69.00 |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 92.21      |
| Costes indirectos..... | 6.00% 5.53 |

**TOTAL PARTIDA.....97.74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|   |          |                              |        |       |
|---|----------|------------------------------|--------|-------|
| 4.10  | m²       | ENCOF. MADERA LOSAS VISTO    |        |       |
| m². Encofrado y desencofrado de losa armada con tablero formado por tabla machihembrada de madera de pino de 22 mm, confeccionados previamente, considerando una postura. |          |                              |        |       |
| U01AA501  | 0.400 h  | Cuadrilla A                  | 39.95  | 15.98 |
| U07AA006  | 1.000 m² | Tabla pino M-H 22 mm espesor | 9.46   | 9.46  |
| U07AI001  | 0.018 m³ | Madera pino encofrar 26 mm   | 145.66 | 2.62  |
| U06AA001  | 0.150 kg | Alambre atar 1,3 mm          | 1.38   | 0.21  |
| U06DA010  | 0.080 kg | Puntas plana 20x100          | 2.50   | 0.20  |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 28.47      |
| Costes indirectos..... | 6.00% 1.71 |

**TOTAL PARTIDA.....30.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

|          |          |   |       |       |  |
|----------|----------|---|-------|-------|--|
| 4.11     | m³       | HA-25P/20/IIa LOSA INCLINADA  |       |       |  |
|          |          | m³. Homigón para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra, en |       |       |  |
| U01AA007 | 0.700 h  | Oficial primera   | 17.02 | 11.91 |  |
| U01AA011 | 0.800 h  | Peón suelto   | 15.15 | 12.12 |  |
| A03KB010 | 0.700 h  | PLUMA GRÚA DE 30 m  | 7.82  | 5.47  |  |
| A02FA723 | 1.000 m³ | HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIa CENTRAL  | 69.00 | 69.00 |  |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 98.50      |
| Costes indirectos..... | 6.00% 5.91 |

**TOTAL PARTIDA..... 104.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

|   |          |                                      |        |       |
|---|----------|--------------------------------------|--------|-------|
| 4.12  | m²       | ENCOF. MADERA LOSAS INCLINADAS VISTO |        |       |
| m². Encofrado y desencofrado de losa armada inclinada con tablero formado con tabla machihembrada de madera |          |                                      |        |       |
| U01AA501  | 0.600 h  | Cuadrilla A                          | 39.95  | 23.97 |
| U07AA006  | 1.000 m² | Tabla pino M-H 22 mm espesor         | 9.46   | 9.46  |
| U07AI001  | 0.020 m³ | Madera pino encofrar 26 mm           | 145.66 | 2.91  |
| U06AA001  | 0.500 kg | Alambre atar 1,3 mm                  | 1.38   | 0.69  |
| U06DA010  | 0.150 kg | Puntas plana 20x100                  | 2.50   | 0.38  |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 37.41      |
| Costes indirectos..... | 6.00% 2.24 |

**TOTAL PARTIDA..... 39.65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|          |          |  |       |       |  |
|----------|----------|--|-------|-------|--|
| 4.13     | m²       | <b>PANEL HORMIGÓN ARQ. ANfhARQ GRIS E=10 cm</b>  |       |       |  |
|          |          | m². Fabricación y suministro de panel prefabricado tipo ANfhARQ, de hormigón armado y vibrado HA-25, en base de cemento gris, con áridos de granulometría seleccionada, ejecutado para acabado arquitectónico de fachada y terminación lisa salida de molde. Espesor total del panel de 10 cm. Superficie media de panel igual o superior a 8 m²/ud. Panel plano (sin vueltas), con acabado liso sin tratamiento, tal como sale del molde por la cara interior (previsto para trasdosar). Uso de armadura interior de acero corrugado a base de malla electrosoldada y barras de refuerzo. Los elementos prefabricados disponen de elementos de conexión que permiten transmitir a la estructura los esfuerzos de peso propio y cargas de viento en al menos cuatro puntos. Incluye por parte del suministrador solución calculada de todos los tipos de detalles de anclaje, con protección posterior de los elementos de conexión. |       |       |  |
| U01AA007 | 0.100 h  | Oficial primera  | 17.02 | 1.70  |  |
| U01AA009 | 0.100 h  | Ayudante   | 15.35 | 1.54  |  |
| U01FX005 | 0.100 h  | Oficial 1º soldador  | 17.00 | 1.70  |  |
| U08JG031 | 1.000 m² | Panel pref. horm. arquitec. ANfhARQ gris liso e=10 cm  | 72.00 | 72.00 |  |
| U08JG044 | 1.000 m² | Piezas especiales y elementos metálicos  | 2.50  | 2.50  |  |
| U02OD043 | 0.100 h  | Autogrúa hidráulica hasta 70 t   | 91.35 | 9.14  |  |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Suma la partida.....    | 88.58      |
| Costes indirectos ..... | 6.00% 5.31 |

**TOTAL PARTIDA .....93.89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|          |         |  |        |        |  |
|----------|---------|--|--------|--------|--|
| 4.14     | m       | <b>VALLADO MODULAR METAL ALUMINIO</b>  |        |        |  |
|          |         | m. Suministro y colocación de vallado de cerramiento de aluminio MICROTRENZADA, formado con chapa de verja de 2,00 m de long. y 1,00 m de alt., de 1,5 mm de espesor perforada y ondulada, con varillas de 12 mm de diámetro insertadas, rigidizador superior e inferior en pletina de 50x4 mm Postes en tubo de hierro galvanizado en caliente de 60x60x2 mm con tapa-juntas en U de 60x30x3 mm con placa de anclaje para atornillar en solera y unión de presión entre paneles y poste. Todo ello lacado de poliéster en polvo al horno, acabado a escoger por el cliente. |        |        |  |
| U01FX001 | 0.500 h | Oficial cerrajería   | 16.50  | 8.25   |  |
| U01FX003 | 0.500 h | Ayudante cerrajería  | 14.50  | 7.25   |  |
| U22KP050 | 1.000 m | Valla modular MICROTRENZADA MTR-H100   | 107.10 | 107.10 |  |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Suma la partida.....    | 122.60     |
| Costes indirectos ..... | 6.00% 7.36 |

**TOTAL PARTIDA .....129.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS



CAPÍTULO 5 CUBIERTA

|               |          |  |       |       |
|---------------|----------|--|-------|-------|
| 5.1           | m²       | <b>PANEL SÁNDWICH AISLANTE DE ACERO</b>  |       |       |
|               |          | Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente del 5%, con paneles sándwich aislante de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0.5 mm y espesor interior 0.5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m3, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de co- |       |       |
| MT13DCP010QLL | 1.050 m² | Panel sándwich aislante de acero, de 30mm espesor  | 34.10 | 35.81 |
| MT13CCG030D   | 3.000 u  | Tornillo autorroscante de 6.5x70mm acero inoxidable con arandela   | 0.50  | 1.50  |
| MO051         | 0.080 h  | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales   | 17.80 | 1.42  |
| MO098         | 0.080 h  | Ayudante montador de cerramientos industriales   | 16.10 | 1.29  |

Suma la partida..... 40.02  
Costes indirectos..... 6.00% 2.40

**TOTAL PARTIDA..... 42.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

|          |          |  |      |      |
|----------|----------|--|------|------|
| 5.2      | m²       | <b>CUB. CHAPA ACERO GALVANIZADO 0,6 mm PL-30/209</b>   |      |      |
|          |          | m². Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.6 mm de espesor con perfil laminado tipo 30/209 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras |      |      |
| U01FO340 | 1.000 m² | Mano obra colocación cubierta chapa  | 5.20 | 5.20 |
| U12NA061 | 1.100 m² | Chapa galvanizada 0,6 mm Aceralia PL-30/209  | 6.42 | 7.06 |
| U12CZ015 | 3.000 ud | Tornillo autorroscante 6,3x120   | 0.18 | 0.54 |
| U12NA530 | 0.200 m  | Remate galvanizado 0,7 mm des=500 mm   | 4.05 | 0.81 |
| U12NA550 | 0.200 m  | Remate galvanizado 0,7 mm des=750 mm   | 6.15 | 1.23 |

Suma la partida..... 14.84  
Costes indirectos..... 6.00% 0.89

**TOTAL PARTIDA..... 15.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

|          |          |   |       |      |
|----------|----------|---|-------|------|
| 5.3      | kg       | <b>ACERO S275 EN ESTRUCTURAS</b>  |       |      |
|          |          | kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm², uni- das entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado |       |      |
| U01FG405 | 0.020 h  | Montaje estructura metálica   | 16.50 | 0.33 |
| U06JA001 | 1.000 kg | Acero laminado S275J0   | 0.71  | 0.71 |
| U36IA010 | 0.010 L  | Minio electrolítico   | 9.50  | 0.10 |

Suma la partida..... 1.14  
Costes indirectos..... 6.00% 0.07

**TOTAL PARTIDA..... 1.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

|          |          |   |       |      |
|----------|----------|---|-------|------|
| 5.4      | ud       | <b>PLACA ANCLAJE S275 35x10x1,2 cm</b>  |       |      |
|          |          | ud. Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x20x1,5 cm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, soldadas, taladro central, colocada sobre dado de hor- |       |      |
| U01AA007 | 0.250 h  | Oficial primera   | 17.02 | 4.26 |
| U01AA011 | 0.350 h  | Peón suelto   | 15.15 | 5.30 |
| U06GA001 | 1.600 kg | Acero corrugado B 400-S en rama barras 6/12 m i/ transporte   | 0.58  | 0.93 |
| U06QW008 | 7.110 kg | Chapa acero laminada S275   | 0.95  | 6.75 |
| A02FA500 | 0.030 m³ | HORMIGÓN HM-20/P/20/ I CENTRAL  | 62.00 | 1.86 |

Suma la partida..... 19.10  
Costes indirectos..... 6.00% 1.15

**TOTAL PARTIDA ..... 20.25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

|          |          |  |       |      |
|----------|----------|--|-------|------|
| 5.5      | m        | <b>CANALÓN CUADRADO L=120 mm</b>   |       |      |
|          |          | m. Canalón cuadrado de PVC de 12 cm fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de co- |       |      |
| U01FY105 | 0.250 h  | Oficial 1ª fontanero   | 16.50 | 4.13 |
| U01FY110 | 0.250 h  | Ayudante fontanero   | 14.00 | 3.50 |
| U25LA301 | 1.000 m  | Canalón PVC cuadrado 26 EPE  | 4.47  | 4.47 |
| U25LA501 | 1.000 ud | Gafa canalón PVC cuadrado  | 1.12  | 1.12 |
| U25XP001 | 0.050 kg | Adhesivo para PVC Tangit   | 24.75 | 1.24 |

Suma la partida..... 14.46  
Costes indirectos..... 6.00% 0.87

**TOTAL PARTIDA ..... 15.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

|          |          |   |       |      |
|----------|----------|---|-------|------|
| 5.6      | m        | <b>BAJANTE EVACUACIÓN PVC M1 110 mm URALITA</b>   |       |      |
|          |          | m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 110 mm x 3,2 mm de espesor Serie B, URALITA, en bajantes de evacuación de aguas residuales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmen- |       |      |
| U01FY105 | 0.200 h  | Oficial 1ª fontanero  | 16.50 | 3.30 |
| U01FY110 | 0.100 h  | Ayudante fontanero  | 14.00 | 1.40 |
| U25AA140 | 1.000 m  | Tubería PVC evacuación M1 ø 160 mm Uralita  | 7.12  | 7.12 |
| U25DA008 | 0.300 ud | Codo 87° m-h PVC evacuación 160 mm  | 2.30  | 0.69 |
| U25DD008 | 0.200 ud | Manguito unión h-h PVC 160 mm   | 9.53  | 1.91 |
| U25XH009 | 0.600 ud | Sujección bajantes PVC 160 mm   | 2.82  | 1.69 |
| U25XP001 | 0.050 kg | Adhesivo para PVC Tangit  | 24.75 | 1.24 |

Suma la partida..... 17.35  
Costes indirectos..... 6.00% 1.04

**TOTAL PARTIDA ..... 18.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS



| CAPÍTULO 6 CERRAMIENTOS  |           |                                       |                        |       |       |
|--|-----------|---------------------------------------|------------------------|-------|-------|
| SUBCAPÍTULO 6.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES  |           |                                       |                        |       |       |
| 6.1.1  | m²        | FÁBRICA LADRILLO 1/2 pie HUECO DOBLE  |                        |       |       |
| m². Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento Portland EN 197-1- CEM II/B-P 32,5 R y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de |           |                                       |                        |       |       |
| U01FJ095   | 1.000 m²  | Mano obra fábrica hueco doble 1/2 pie | 7.00                   |       | 7.00  |
| U10DG003   | 42.000 ud | Ladrillo hueco doble 25x12x9          | 0.09                   |       | 3.78  |
| A01JF006   | 0.018 m³  | MORTERO CEMENTO M5                    | 69.88                  |       | 1.26  |
|  |           |                                       |                        |       |       |
|  |           |                                       | Suma la partida.....   |       | 12.04 |
|  |           |                                       | Costes indirectos..... | 6.00% | 0.72  |
|  |           |                                       |                        |       |       |
|  |           |                                       | TOTAL PARTIDA.....     |       | 12.76 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |           |                                       |                        |       |       |

| SUBCAPÍTULO 6.2 CERRAMIENTOS INTERIORES   |           |  |                        |       |       |
|---|-----------|--|------------------------|-------|-------|
| 6.2.1   | m²        | TABIQUE LADRILLO HUECO SENCILLO C/CEMENTO  |                        |       |       |
|   |           | m². Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según |                        |       |       |
| U01FL001  | 1.000 m²  | Mano obra colocón tabique ladrillo hueco simple  | 6.30                   |       | 6.30  |
| U01AA011  | 0.100 h   | Peón suelto  | 15.15                  |       | 1.52  |
| U10DG001  | 35.000 ud | Ladrillo hueco sencillo 25x12x4  | 0.06                   |       | 2.10  |
| A01JF006  | 0.006 m³  | MORTERO CEMENTO M5   | 69.88                  |       | 0.42  |
|   |           |  |                        |       |       |
|   |           |  | Suma la partida .....  |       | 10.34 |
|   |           |  | Costes indirectos..... | 6.00% | 0.62  |
|   |           |  |                        |       |       |
|   |           |  | TOTAL PARTIDA.....     |       | 10.96 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |           |  |                        |       |       |

| CAPÍTULO 7 CARPINTERÍA  |          |   |  |       |        |
|-------------------------|----------|---|--|-------|--------|
| SUBCAPÍTULO 7.1 PUERTAS |          |   |  |       |        |
| 7.1.1                   |          | m²  | PUERTA PLAFON MELAMINA   |       |        |
|                         |          |   | m². Puerta de paso con hoja plafonada tablero Melamina 18 mm con largueros y travesaños macizos en pino para barnizar o pintar, con cerco de pino 7x3,5 cm fijado sobre precerco pino 7x3,5 cm, y tapajuntas de pino 7x1,5 cm incluso herrajes de colgar, cierre y manillas en latón. Criterio de medición: ancho (en hoja de 625 y 725 = 900 mm |       |        |
| U01FV001                | 0.900 h  | Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante) | 31.50  |       | 28.35  |
| U19AA010                | 0.560 ud | Precerco pino 2º 7x3,5 cm                       | 10.00  |       | 5.60   |
| U19AG505                | 2.710 m  | Cerco pino Valsain 7x3,5 cm                     | 4.29   |       | 11.63  |
| U19ID610                | 0.560 ud | Puerta paso plafón melamina                     | 95.20  |       | 53.31  |
| U19QA010                | 5.650 m  | Tapajuntas pino pintar 70x15                    | 1.27   |       | 7.18   |
| U19XC010                | 0.560 ud | Juego manivela latón c/placa                    | 16.00  |       | 8.96   |
| U19XG210                | 0.560 ud | Resbalón puerta paso "Tesa" PVC                 | 4.10   |       | 2.30   |
| U19XI210                | 1.800 ud | Pernio latón 10 cm                              | 0.95   |       | 1.71   |
| U19XK610                | 5.000 ud | Tornillo latón 21/35 mm                         | 0.06   |       | 0.30   |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   | Suma la partida.....   |       | 119.34 |
|                         |          |   | Costes indirectos .....  | 6.00% | 7.16   |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |
|                         |          |   |  |       |        |

|   |          |   |                         |       |        |
|---|----------|---|-------------------------|-------|--------|
| 7.1.2   | m²       | PUERTA CORREDERA MELAMINA                       |                         |       |        |
| m². Puerta de paso corredera, hoja lisa en melamina, recercado macizo madera en todo su contorno, espesor 35 mm, cerco de pino Valsain de 7x5 cm, con tapajuntas 7x1,5 cm en pino Valsain, i/p.p. guías, poleas y herrajes de colgar y de cierre en latón. Criterio de medición: ancho (en hoja de 625 y 725 = 900 mm y en hoja de 825 = 1000 |          |   |                         |       |        |
| U01FV001  | 1.200 h  | Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante) | 31.50                   |       | 37.80  |
| U19AG005  | 2.710 m  | Cerco pino Valsain 7x5 cm                       | 6.05                    |       | 16.40  |
| U19IA610  | 0.560 ud | Puerta paso lisa Melamina canteada              | 86.70                   |       | 48.55  |
| U19QA210  | 5.650 m  | Tapajuntas pino Valsain 70x15                   | 2.09                    |       | 11.81  |
| U19XC010  | 0.560 ud | Juego manivela latón c/placa                    | 16.00                   |       | 8.96   |
| U19XG210  | 0.560 ud | Resbalón puerta paso "Tesa" PVC                 | 4.10                    |       | 2.30   |
| U19XM210  | 0.560 ud | Guías colgar puerta corredera                   | 22.00                   |       | 12.32  |
| U19XK610  | 5.000 ud | Tornillo latón 21/35 mm                         | 0.06                    |       | 0.30   |
|   |          |   |                         |       |        |
|   |          |   | Suma la partida.....    |       | 138.44 |
|   |          |   | Costes indirectos ..... | 6.00% | 8.31   |
|   |          |   |                         |       |        |
|   |          |   | TOTAL PARTIDA .....     |       | 146.75 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS  |          |   |                         |       |        |



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|                        |          |   |       |       |
|------------------------|----------|---|-------|-------|
| 7.1.3                  | m²       | <b>PUERTA CORTAFUEGO EI2/60/C5</b><br>m². Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/60/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufiijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180°/100 mm); Tiempo t= 60 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm de espesor, mecanismo |       |       |
| U01FX001               | 0.200 h  | Oficial cerrajería  | 16.50 | 3.30  |
| U01FX003               | 0.200 h  | Ayudante cerrajería   | 14.50 | 2.90  |
| U22AA170               | 1.000 m² | Puerta cortafuegos EI2/60/C5  | 70.32 | 70.32 |
| Suma la partida.....   |          |   | 76.52 |       |
| Costes indirectos..... |          |   | 6.00% | 4.59  |

TOTAL PARTIDA..... 81.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 7.2 VENTANAS

|                        |          |  |        |        |
|------------------------|----------|--|--------|--------|
| 7.2.1                  | m²       | <b>VENTANA CORREDERA &lt; 1,80 m²</b><br>m². Puerta o ventana en hojas correderas de aluminio (para una superficie menor de 1,80 m²) modelo sin rotura de puente térmico, AR fusion C60 de SAPAGROUP con un ancho de marco de 60 mm y con un ancho de hoja de 22,9 mm, medida del frente de 71 mm, con espesor de perfil de 1,5 mm, con acristalamiento para vidrios desde 4 hasta 18 mm, anodizada (15 micras) o lacado (entre 60-100 micras) en color (RAL estándar: blanco, gris...), mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima del marco es |        |        |
| U01FX001               | 0.200 h  | Oficial cerrajería   | 16.50  | 3.30   |
| U01FX003               | 0.300 h  | Ayudante cerrajería  | 14.50  | 4.35   |
| U20CA025               | 1.000 m² | Carpintería corredera sin RTP MARCO/HOJA 60/22,9 mm  | 122.47 | 122.47 |
| U20XC210               | 0.650 ud | Cerradura embutir c/tetón antilevantamiento Tesa 2241C   | 19.33  | 12.56  |
| Suma la partida.....   |          |  | 142.68 |        |
| Costes indirectos..... |          |  | 6.00%  | 8.56   |

TOTAL PARTIDA..... 151.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

|                         |          |  |        |        |
|-------------------------|----------|--|--------|--------|
| 7.2.2                   | m²       | <b>VENTANA ABATIBLE &lt; 1,80 m²</b><br>m². Puerta o ventana en hojas abatibles de aluminio (para una superficie menor de 1,80 m²) modelo con rotura de puente térmico, Alfil A45RPT de SAPAGROUP con un ancho de marco de 45 mm y con un ancho de hoja de 52 mm, medida del frente de 96,3 mm, con sistema de cámara europea, con espesor de perfil de 1,5 mm, con sistema de cierre por junta central de estanqueidad en EPDM, coplanar exteriormente y con resalte de hoja sobre el marco al interior, para un acristalamiento con altura de galce de 22 mm y anchura hasta 35 mm en marcos y 42 mm en hojas, anodizada (15 micras) o lacado (entre 60-100 micras) en color estándar (RAL estándar: blanco, gris...), mainel para persiana (ancho total de conjunto de carpintería+persiana 14mm), herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima del marco es de 3,50 W/m² K y cumple en las zonas A, B, |        |        |
| U01FX001                | 0.200 h  | Oficial cerrajería   | 16.50  | 3.30   |
| U01FX003                | 0.300 h  | Ayudante cerrajería  | 14.50  | 4.35   |
| U20BA005                | 1.000 m² | Carpintería abatible RPT MARCO/HOJA 45/52 mm ALFIL SAPA  | 232.30 | 232.30 |
| U20XC150                | 0.650 ud | Cerradura embutir palanca basculante Tesa 2230   | 36.00  | 23.40  |
| Suma la partida.....    |          |  | 263.35 |        |
| Costes indirectos ..... |          |  | 6.00%  | 15.80  |

TOTAL PARTIDA .....279.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 7.3 VIDRIOS

|                         |          |   |       |       |
|-------------------------|----------|---|-------|-------|
| 7.3.1                   | m²       | <b>CLIMALIT 8 / 12/ STADIP 44.1 INCOLORO</b><br>m². Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planiclear incoloro de 8 mm y un vidrio laminado de seguridad Stadip 44.1 incoloro de 12 mm, cámara de aire deshidratado de 10, 12 ó 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñaado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según UNE |       |       |
| U01FZ303                | 0.200 h  | Oficial 1ª vidriería  | 16.00 | 3.20  |
| U23GA360                | 1.006 m² | CLIMALIT 10/ 10,12ó16/ STADIP 66.1 incoloro   | 79.96 | 80.44 |
| U23OV511                | 7.000 m  | Sellado con silicona neutra   | 0.65  | 4.55  |
| U23OV520                | 1.500 ud | Materiales auxiliares   | 1.15  | 1.73  |
| Suma la partida.....    |          |   | 89.92 |       |
| Costes indirectos ..... |          |   | 6.00% | 5.40  |

TOTAL PARTIDA .....95.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS





Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



CAPÍTULO 8 ACABADOS SUPERFICIALES  
SUBCAPÍTULO 8.1 ACABADOS VERTICALES

|   |          |                                       |        |      |
|---|----------|---------------------------------------|--------|------|
| 8.1.1   | m²       | GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VERTICALES |        |      |
| m². Guarnecido con yeso grueso YG de 12 mm de espesor y enlucido de yeso fino YF de 1mm de espesor, en superficies verticales, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, guardavivos de chapa galvanizada, distribución de material en planta, limpieza posterior de los tajos y p.p. de cos- |          |                                       |        |      |
| U01AA011  | 0.080 h  | Peón suelto                           | 15.15  | 1.21 |
| U01FQ005  | 1.000 m² | Mano obra guarnecido/enlucido         | 3.60   | 3.60 |
| A01EA001  | 0.012 m³ | PASTA DE YESO NEGRO                   | 87.77  | 1.05 |
| A01EF001  | 0.003 m³ | PASTA DE YESO BLANCO                  | 100.97 | 0.30 |
| U13NA005  | 0.050 m  | Guardavivos chapa galvanizada         | 0.36   | 0.02 |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 6.18       |
| Costes indirectos..... | 6.00% 0.37 |

TOTAL PARTIDA..... 6.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|          |          |  |       |      |
|----------|----------|--|-------|------|
| 8.1.2    | m²       | PINTURA PLÁSTICA BLANCA  |       |      |
|          |          | m². Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO o similar, lavable dos manos, en paramentos verticales y |       |      |
| U01FZ101 | 0.080 h  | Oficial 1º pintor  | 16.00 | 1.28 |
| U01FZ105 | 0.080 h  | Ayudante pintor  | 13.50 | 1.08 |
| U36CA020 | 0.400 kg | Pintura plástica blanca mate Bruguer   | 3.90  | 1.56 |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 3.92       |
| Costes indirectos..... | 6.00% 0.24 |

TOTAL PARTIDA..... 4.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

|  |          |   |       |      |
|--|----------|---|-------|------|
| 8.1.3  | m²       | ALICATADO AZULEJO BLANCO < 20x20 C/COLA               |       |      |
| m². Alicatado de azulejo blanco hasta 20x20 cm, recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de in- |          |   |       |      |
| U01FU001   | 0.450 h  | Oficial 1º alicatador                                 | 17.00 | 7.65 |
| U18AA600   | 1.050 m² | Azulejo blanco hasta 20x20 cm                         | 6.00  | 6.30 |
| U04CK011   | 7.000 kg | Cemento cola interior weber.col pro gris              | 0.16  | 1.12 |
| U04CF010   | 0.010 ud | Cemento blanco BL II/B-L 32,5 N UNE 80305 sacos 25 kg | 4.42  | 0.04 |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 15.11      |
| Costes indirectos..... | 6.00% 0.91 |

TOTAL PARTIDA..... 16.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 8.2 SUELOS

|          |          |  |      |      |
|----------|----------|--|------|------|
| 8.2.1    | m²       | PAVIM. CONTINUO CUARZO GRIS s/SOLERA   |      |      |
|          |          | m². Pavimento continuo cuarzo gris para, garajes, naves, pista deportiva ó paseo para superficies entre 600 y 1.000 m², sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento Portland CEM I/45 R, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, reglado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción después de 28 días |      |      |
| U19AA001 | 1.000 m² | Pavimento continuo cuarzo gris   | 2.29 | 2.29 |
| U38AA855 | 0.250 m  | Sellado de junta SIKAFLEX A-1  | 2.34 | 0.59 |
| U38AA870 | 0.040 m  | Sellado junta dilatación 2x2 cm  | 9.66 | 0.39 |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 3.27       |
| Costes indirectos..... | 6.00% 0.20 |

TOTAL PARTIDA ..... 3.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|          |          |   |       |       |
|----------|----------|---|-------|-------|
| 8.2.2    | m²       | SOLADO BALDOSA BARRO 30x30 C 1/2/3  |       |       |
|          |          | m². Solado de baldosa de barro cocido 30x30 cm, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x30 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y |       |       |
| U01FS010 | 1.000 m² | Mano obra solado gres   | 8.00  | 8.00  |
| U01AA011 | 0.200 h  | Peón suelto   | 15.15 | 3.03  |
| U18AG005 | 1.050 m² | Baldosa barro cocido 30x30 cm   | 18.00 | 18.90 |
| U18AJ005 | 1.150 m  | Rodapié de barro 8,5 cm   | 2.15  | 2.47  |
| A01JF006 | 0.030 m³ | MORTERO CEMENTO M5  | 69.88 | 2.10  |
| U04AA001 | 0.020 m³ | Arena de río (0-5 mm)   | 19.50 | 0.39  |
| U04CA002 | 0.030 ud | Cemento EN 197-1- CEM III/A-P 32,5 R Saco 35 kg   | 3.26  | 0.10  |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 34.99      |
| Costes indirectos..... | 6.00% 2.10 |

TOTAL PARTIDA ..... 37.09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 8.3 TECHOS

|          |          |   |       |      |  |
|----------|----------|---|-------|------|--|
| 8.3.1    | m²       | TECHO REGISTRABLE KNAUF D143 VINILO 120x60  |       |      |  |
|          |          | m². Techo registrable Knauf D143 formado por placas Knauf Vinilo de 9,5 mm de espesor y acabadas en vinilo blanco de dimensiones 1200x600, incluso perfilería vista de aluminio lacado en blanco de perfiles primarios 24/38 y secundarios 24/32, suspendidos del forjado o elemento soporte mediante cuelgues tipo Twist para su nivelación, |       |      |  |
| U01AA007 | 0.220 h  | Oficial primera   | 17.02 | 3.74 |  |
| U01AA009 | 0.220 h  | Ayudante  | 15.35 | 3.38 |  |
| U14DP060 | 1.050 m² | Placa KNAUF VTR Vinilo 1200x600x9,5 mm  | 8.78  | 9.22 |  |
| U14DP108 | 0.882 m  | Perfil primario T24/38 24x38x3700 mm  | 0.95  | 0.84 |  |
| U14DP130 | 1.754 m  | Perfil secundario TG24/32 24x32x1200 mm   | 0.95  | 1.67 |  |
| U14DP150 | 0.420 m  | Perfil angular L 25x25x3050 mm  | 0.79  | 0.33 |  |
| U14DP100 | 0.882 m  | Cuelgue Twist (suspensión rápida)   | 0.57  | 0.50 |  |
| U10JA900 | 0.882 ud | Fijaciones  | 0.01  | 0.01 |  |
| U14DP126 | 0.882 ud | Varilla de cuelgue KNAUF 1000 m   | 0.46  | 0.41 |  |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida.....   | 20.10      |
| Costes indirectos..... | 6.00% 1.21 |

TOTAL PARTIDA ..... 21.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS





Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



CAPÍTULO 9 INSTALACIONES  
SUBCAPÍTULO 9.1 FONTANERÍA  
APARTADO 9.1.1 TUBERÍAS

|                        |       |   |  |       |      |
|------------------------|-------|---|--|-------|------|
| 9.1.1.1                |       | m | AISLAM. COQUILLA SH/ARMAFLEX 9-22  |       |      |
|                        |       |   | m. Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de 1,26 m de longitud por pieza, cerrada longitudinalmente, SH/ARMAFLEX 9-22, diámetro interior mín/máx. de 20,0-21,5 mm, para utilizar con tubería de cobre de diámetro exterior 21 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C, en instalaciones de |       |      |
| U01AA009               | 0.050 | h | Ayudante   | 15.35 | 0.77 |
| U15AM222               | 1.050 | m | Coquilla SH/ARMAFLEX 9-22  | 1.02  | 1.07 |
| Suma la partida.....   |       |   |  | 1.84  |      |
| Costes indirectos..... |       |   |  | 6.00% | 0.11 |

TOTAL PARTIDA..... 1.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|                        |       |    |  |       |      |
|------------------------|-------|----|--|-------|------|
| 9.1.1.2                |       | m  | TUBERÍA DE POLIETILENO 40 mm 1 1/4"  |       |      |
|                        |       |    | m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, |       |      |
| U01FY105               | 0.060 | h  | Oficial 1º fontanero   | 16.50 | 0.99 |
| U01FY110               | 0.060 | h  | Ayudante fontanero   | 14.00 | 0.84 |
| U24PA008               | 1.000 | m  | Tubería polietileno 10 atm 40 mm   | 1.77  | 1.77 |
| U24PD104               | 0.200 | ud | Enlace recto polietileno 40 mm   | 4.53  | 0.91 |
| Suma la partida.....   |       |    |  | 4.51  |      |
| Costes indirectos..... |       |    |  | 6.00% | 0.27 |

TOTAL PARTIDA..... 4.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|                        |       |    |  |       |      |
|------------------------|-------|----|--|-------|------|
| 9.1.1.3                |       | m  | TUBERÍA DE POLIETILENO 20 mm 1/2"  |       |      |
|                        |       |    | m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 20 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, |       |      |
| U01FY105               | 0.050 | h  | Oficial 1º fontanero   | 16.50 | 0.83 |
| U01FY110               | 0.050 | h  | Ayudante fontanero   | 14.00 | 0.70 |
| U24PA002               | 1.000 | m  | Tubería polietileno 10 atm 20 mm   | 0.51  | 0.51 |
| U24PD101               | 0.200 | ud | Enlace recto polietileno 20 mm   | 1.66  | 0.33 |
| Suma la partida.....   |       |    |  | 2.37  |      |
| Costes indirectos..... |       |    |  | 6.00% | 0.14 |

TOTAL PARTIDA..... 2.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

|                        |       |    |  |       |      |
|------------------------|-------|----|--|-------|------|
| 9.1.1.4                |       | m  | TUBERÍA DE POLIETILENO 25 mm 3/4"  |       |      |
|                        |       |    | m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 atm en color negro, Une 53.131-ISO 161/1, |       |      |
| U01FY105               | 0.050 | h  | Oficial 1º fontanero   | 16.50 | 0.83 |
| U01FY110               | 0.050 | h  | Ayudante fontanero   | 14.00 | 0.70 |
| U24PA004               | 1.000 | m  | Tubería polietileno 10 atm 25 mm   | 0.70  | 0.70 |
| U24PD102               | 0.200 | ud | Enlace recto polietileno 25 mm   | 2.03  | 0.41 |
| Suma la partida.....   |       |    |  | 2.64  |      |
| Costes indirectos..... |       |    |  | 6.00% | 0.16 |

TOTAL PARTIDA..... 2.80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

|                        |       |    |   |       |      |
|------------------------|-------|----|---|-------|------|
| 9.1.1.5                |       | m  | TUBERÍA DE POLIETILENO 32 mm 1"   |       |      |
|                        |       |    | m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. |       |      |
| U01FY105               | 0.060 | h  | Oficial 1º fontanero  | 16.50 | 0.99 |
| U01FY110               | 0.060 | h  | Ayudante fontanero  | 14.00 | 0.84 |
| U24PA006               | 1.000 | m  | Tubería polietileno 10 atm 32 mm  | 1.14  | 1.14 |
| U24PD103               | 0.200 | ud | Enlace recto polietileno 32 mm  | 2.89  | 0.58 |
| Suma la partida.....   |       |    |   | 3.55  |      |
| Costes indirectos..... |       |    |   | 6.00% | 0.21 |

TOTAL PARTIDA .....3.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

APARTADO 9.1.2 ELEMENTOS SANITARIOS

|                        |       |    |   |        |       |
|------------------------|-------|----|---|--------|-------|
| 9.1.2.1                |       | ud | URINARIO MINI DE ROCA CON FLUXOR  |        |       |
|                        |       |    | ud. Urinario de Roca o similar, modelo Mini o similar con Fluxor modelo Aqualine Confort de 1/2", totalmente instala- |        |       |
| U01FY105               | 1.200 | h  | Oficial 1º fontanero  | 16.50  | 19.80 |
| U27NA105               | 1.000 | ud | Urinario Mini de Roca   | 36.80  | 36.80 |
| U26GP201               | 1.000 | ud | Fluxor 1/2" urinario Roca Aqualine Confort  | 99.50  | 99.50 |
| Suma la partida.....   |       |    |   | 156.10 |       |
| Costes indirectos..... |       |    |   | 6.00%  | 9.37  |

TOTAL PARTIDA .....165.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|          |       |    |   |        |        |
|----------|-------|----|---|--------|--------|
| 9.1.2.2  |       | ud | INODORO VICTORIA TANQUE BAJO BLANCO   |        |        |
|          |       |    | ud. Inodoro de Roca o similar, modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente |        |        |
| U01FY105 | 1.500 | h  | Oficial 1º fontanero  | 16.50  | 24.75  |
| U27LD011 | 1.000 | ud | Inodoro Victoria tanque bajo blanco   | 174.30 | 174.30 |
| U26AG001 | 1.000 | ud | Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando  | 3.77   | 3.77   |
| U26XA001 | 1.000 | ud | Latiguillo flexible de 20 cm  | 1.40   | 1.40   |
| U25AA005 | 0.700 | m  | Tubería PVC evacuación 90 mm UNE EN 1329  | 2.04   | 1.43   |
| U25DD005 | 1.000 | ud | Manguito unión h-h PVC 90 mm  | 4.27   | 4.27   |

Suma la partida..... 209.92  
Costes indirectos..... 6.00% 12.60

TOTAL PARTIDA .....222.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

|          |       |    |   |       |       |
|----------|-------|----|---|-------|-------|
| 9.1.2.3  |       | ud | BARRA DE APOYO RECTA DE 50 cm   |       |       |
|          |       |    | ud. Barra de apoyo para ducha, baño, puerta ó WC de 50 cm modelo Prestobar 430 fabricada en nylon fundido con |       |       |
| U01FY105 | 0.250 | h  | Oficial 1º fontanero  | 16.50 | 4.13  |
| U46GA280 | 1.000 | ud | Barra de 50 cm para apoyo   | 60.17 | 60.17 |

Suma la partida..... 64.30  
Costes indirectos..... 6.00% 3.86

TOTAL PARTIDA .....68.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|          |          |    |   |                        |             |
|----------|----------|----|---|------------------------|-------------|
| 9.1.2.4  |          | ud | LAVABO SOBRE ENCIMERA SOFÍA 46x41 cm BLANCO   |                        |             |
|          |          |    | ud. Lavabo sobre encimera de Roca o similar, modelo Sofia de 46x41 cm en blanco, con mezclador de lavabo modelo Targa de Roca o similar, ó similar, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm y latiguillo flexible 20 cm, totalmente instalado. |                        |             |
| U01FY105 | 1.000 h  |    | Oficial 1ª fontanero  | 16.50                  | 16.50       |
| U27FF020 | 1.000 ud |    | Lavabo sobre encimera Sofia 46x41 blanco  | 197.00                 | 197.00      |
| U26GA166 | 1.000 ud |    | Mezclador para lavabo monomando Targa   | 93.50                  | 93.50       |
| U26AG001 | 2.000 ud |    | Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando  | 3.77                   | 7.54        |
| U26XA001 | 2.000 ud |    | Latiguillo flexible de 20 cm  | 1.40                   | 2.80        |
| U26XA011 | 1.000 ud |    | Florón cadenilla tapón  | 1.95                   | 1.95        |
| U25XC101 | 1.000 ud |    | Válvula recta lavabo/bide c/tapa  | 2.38                   | 2.38        |
| U25XC401 | 1.000 ud |    | Sifón tubular s/horizontal  | 3.74                   | 3.74        |
|          |          |    |   | Suma la partida .....  | 325.41      |
|          |          |    |   | Costes indirectos..... | 6.00% 19.52 |
|          |          |    |   | TOTAL PARTIDA.....     | 344.93      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

|          |          |    |  |                        |             |
|----------|----------|----|--|------------------------|-------------|
| 9.1.2.5  |          | ud | PLATO DUCHA EASY 90x90 BLANCO  |                        |             |
|          |          |    | ud. Plato de ducha de Roca o similar, modelo Easy-STV en porcelana color blanco de 90x90 cm, con mezclador ducha de Roca o similar, modelo Victoria Plus cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, |                        |             |
| U01FY105 | 1.000 h  |    | Oficial 1ª fontanero   | 16.50                  | 16.50       |
| U27DD003 | 1.000 ud |    | Plato ducha porcelana 0,90x0,90 Easy blanco  | 123.00                 | 123.00      |
| U26GA311 | 1.000 ud |    | Mezclador ducha Victoria   | 64.00                  | 64.00       |
| U26XA031 | 2.000 ud |    | Excéntrica 1/2" M-M  | 1.80                   | 3.60        |
| U25XC505 | 1.000 ud |    | Válvula desagüe ducha D=90   | 30.07                  | 30.07       |
|          |          |    |  | Suma la partida .....  | 237.17      |
|          |          |    |  | Costes indirectos..... | 6.00% 14.23 |
|          |          |    |  | TOTAL PARTIDA.....     | 251.40      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

|          |          |    |   |                        |            |
|----------|----------|----|---|------------------------|------------|
| 9.1.2.6  |          | ud | PORTARROLLOS ROCA   |                        |            |
|          |          |    | ud. Portarrollos de Roca o similar, para empotrar o similar, instalado. |                        |            |
| U01FY105 | 0.150 h  |    | Oficial 1ª fontanero  | 16.50                  | 2.48       |
| U27VF605 | 1.000 ud |    | Portarrollos Roca   | 14.20                  | 14.20      |
|          |          |    |   | Suma la partida .....  | 16.68      |
|          |          |    |   | Costes indirectos..... | 6.00% 1.00 |
|          |          |    |   | TOTAL PARTIDA .....    | 17.68      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|          |          |    |   |                        |             |
|----------|----------|----|---|------------------------|-------------|
| 9.1.2.7  |          | ud | SECAMANOS ELÉCTRICO CON CÉLULA  |                        |             |
|          |          |    | ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico de Mediclinics modelo M-99AC o similar, con carcasa de alu- |                        |             |
| U01FY105 | 0.500 h  |    | Oficial 1ª fontanero  | 16.50                  | 8.25        |
| U27XA130 | 1.000 ud |    | Secamanos senior Mediclinics M99AC  | 159.00                 | 159.00      |
|          |          |    |   | Suma la partida .....  | 167.25      |
|          |          |    |   | Costes indirectos..... | 6.00% 10.04 |
|          |          |    |   | TOTAL PARTIDA.....     | 177.29      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

|          |          |    |  |                         |            |
|----------|----------|----|--|-------------------------|------------|
| 9.1.2.8  |          | ud | DOSIFICADOR UNIVERSAL 1 L  |                         |            |
|          |          |    | ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado. |                         |            |
| U01FY110 | 0.100 h  |    | Ayudante fontanero   | 14.00                   | 1.40       |
| U27VL001 | 1.000 ud |    | Dosificador jabon universal 1 L  | 19.23                   | 19.23      |
|          |          |    |  | Suma la partida.....    | 20.63      |
|          |          |    |  | Costes indirectos ..... | 6.00% 1.24 |
|          |          |    |  | TOTAL PARTIDA .....     | 21.87      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|          |          |    |   |                         |             |
|----------|----------|----|---|-------------------------|-------------|
| 9.1.3.1  |          | ud | CALENTADOR A GAS JUNKERS W 135-2 KV1 E  |                         |             |
|          |          |    | ud. Calentador de agua a gas para el servicio de a.c.s instantánea, JUNKERS modelo W 135-2 KV1 E. Cámara de combustión abierta y tiro natural. Encendido eléctrico y seguridad por termopar (con piloto). Sistema de alimentación eléctrica por batería 1,5V. Quemador multigas. Disponible en gas natural y G.L.P. Ajuste manual de la potencia de 4,7 kW a 9,4 kW. Selector de caudal de acs. Caudal específico en a.c.s de 2,5 L/min a 5,4 L/min. Estabilizador del caudal de agua y sistema antical. Sonda de control de gases. Dimensiones 610 de alto, 270 de ancho y |                         |             |
| U01FY105 | 2.000 h  |    | Oficial 1ª fontanero  | 16.50                   | 33.00       |
| U27SD800 | 1.000 ud |    | Calentador gas Junkers W 135-2 KV1 E de 6 L   | 284.00                  | 284.00      |
| D25DF005 | 2.500 m  |    | TUBERÍA DE COBRE UNE 15 mm 1/2"   | 6.64                    | 16.60       |
| U26XA001 | 2.000 ud |    | Latiguillo flexible de 20 cm  | 1.40                    | 2.80        |
|          |          |    |   | Suma la partida.....    | 336.40      |
|          |          |    |   | Costes indirectos ..... | 6.00% 20.18 |
|          |          |    |   | TOTAL PARTIDA .....     | 356.58      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|          |          |    |  |                         |            |
|----------|----------|----|--|-------------------------|------------|
| 9.1.3.2  |          | ud | LLAVE PASO PB-TERRAIN D=15 mm 3/8"   |                         |            |
|          |          |    | ud. Llave de paso de (PB) D=15 mm³/8" conexión para tubería de polibutileno, totalmente instalada. |                         |            |
| U01FY105 | 0.100 h  |    | Oficial 1ª fontanero   | 16.50                   | 1.65       |
| U01FY110 | 0.100 h  |    | Ayudante fontanero   | 14.00                   | 1.40       |
| U24SJ501 | 1.000 ud |    | Llave paso plástico PB 15 mm   | 12.83                   | 12.83      |
|          |          |    |  | Suma la partida.....    | 15.88      |
|          |          |    |  | Costes indirectos ..... | 6.00% 0.95 |
|          |          |    |  | TOTAL PARTIDA .....     | 16.83      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|   |       |           |  |                           |               |
|---|-------|-----------|--|---------------------------|---------------|
| <b>9.1.3.3</b>  |       | <b>ud</b> | <b>DEPÓSITO CIRCULAR DE PVC 200 L</b>  |                           |               |
|   |       |           | ud. Instalación de depósito circular de fibra de vidrio de 200 L de capacidad, con tapa del mismo material, i/llaves |                           |               |
| U01FY105  | 1.500 | h         | Oficial 1ª fontanero   | 16.50                     | 24.75         |
| U01FY110  | 1.500 | h         | Ayudante fontanero   | 14.00                     | 21.00         |
| U24DF055  | 1.000 | ud        | Depósito circular de 200 L c/tapa  | 105.41                    | 105.41        |
| D25DF020  | 1.000 | m         | TUBERÍA DE COBRE UNE 22 mm 1"  | 9.49                      | 9.49          |
| U26AR004  | 2.000 | ud        | Llave de esfera 1"   | 9.40                      | 18.80         |
| U26GX001  | 1.000 | ud        | Grifo latón rosca 1/2"   | 6.40                      | 6.40          |
|   |       |           |  | Suma la partida.....      | 185.85        |
|   |       |           |  | Costes indirectos.....    | 6.00% 11.15   |
|   |       |           |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>197.00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS |       |           |  |                           |               |

|  |       |           |  |                           |               |
|--|-------|-----------|--|---------------------------|---------------|
| <b>9.1.3.4</b>   |       | <b>ud</b> | <b>CONTADOR DE AGUA FRÍA DE 1/2"</b>   |                           |               |
|  |       |           | ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 1/2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en |                           |               |
| U01FY105   | 1.000 | h         | Oficial 1ª fontanero   | 16.50                     | 16.50         |
| U01FY110   | 0.500 | h         | Ayudante fontanero   | 14.00                     | 7.00          |
| U24AA001   | 1.000 | ud        | Contador de agua de 1/2"   | 53.63                     | 53.63         |
| U26AR002   | 2.000 | ud        | Llave de esfera 1/2"   | 4.35                      | 8.70          |
| U26AD001   | 1.000 | ud        | Válvula antirretorno 1/2"  | 4.35                      | 4.35          |
| U26GX001   | 1.000 | ud        | Grifo latón rosca 1/2"   | 6.40                      | 6.40          |
|  |       |           |  | Suma la partida.....      | 96.58         |
|  |       |           |  | Costes indirectos.....    | 6.00% 5.79    |
|  |       |           |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>102.37</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |       |           |  |                           |               |

|  |       |           |  |                           |               |
|--|-------|-----------|--|---------------------------|---------------|
| <b>9.1.3.5</b>   |       | <b>ud</b> | <b>ACOMETIDA RED 1/2"-20 mm POLIETILENO</b>  |                           |               |
|  |       |           | ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m, formada por tubería de polietileno de 1/2" y 10 atm, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula anti-retomo de 1/2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", y contador, según CTE/ DB-HS 4 suministro de |                           |               |
| U01FY105   | 2.000 | h         | Oficial 1ª fontanero   | 16.50                     | 33.00         |
| U01FY110   | 1.000 | h         | Ayudante fontanero   | 14.00                     | 14.00         |
| U24HD004   | 1.000 | ud        | Codo acero galvanizado 90° 1/2"  | 0.82                      | 0.82          |
| U24ZX001   | 1.000 | ud        | Collarín de toma de fundición  | 11.72                     | 11.72         |
| U24PD101   | 7.000 | ud        | Enlace recto polietileno 20 mm   | 1.66                      | 11.62         |
| U26AR002   | 2.000 | ud        | Llave de esfera 1/2"   | 4.35                      | 8.70          |
| U24AA001   | 1.000 | ud        | Contador de agua de 1/2"   | 53.63                     | 53.63         |
| U26AD001   | 1.000 | ud        | Válvula antirretorno 1/2"  | 4.35                      | 4.35          |
| U26GX001   | 1.000 | ud        | Grifo latón rosca 1/2"   | 6.40                      | 6.40          |
| U24PA002   | 8.000 | m         | Tubería polietileno 10 atm 20 mm   | 0.51                      | 4.08          |
|  |       |           |  | Suma la partida.....      | 148.32        |
|  |       |           |  | Costes indirectos.....    | 6.00% 8.90    |
|  |       |           |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>157.22</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS |       |           |  |                           |               |

|   |       |           |  |                           |              |
|---|-------|-----------|--|---------------------------|--------------|
| <b>9.1.3.6</b>  |       | <b>ud</b> | <b>LLAVE GENERAL PB-TERRAIN D=22 mm 1/2"</b>   |                           |              |
|   |       |           | ud. Llave general de (PB) D=22 mm1/2" conexión para tubería de polibutileno, totalmente instalada. |                           |              |
| U01FY105  | 0.100 | h         | Oficial 1ª fontanero   | 16.50                     | 1.65         |
| U01FY110  | 0.100 | h         | Ayudante fontanero   | 14.00                     | 1.40         |
| U24SJ502  | 1.000 | ud        | Llave paso plástico PB 22 mm   | 17.86                     | 17.86        |
|   |       |           |  | Suma la partida.....      | 20.91        |
|   |       |           |  | Costes indirectos.....    | 6.00% 1.25   |
|   |       |           |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>22.16</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS |       |           |  |                           |              |



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

SUBCAPÍTULO 9.2 SANEAMIENTO

APARTADO 9.2.1 TUBERÍAS

|  |          |   |       |       |      |
|--|----------|---|-------|-------|------|
| 9.2.1.1  | m        | TUBERÍA EVACUACIÓN PVC M1 40 mm URALITA   |       |       |      |
| m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 40 mm x 3 mm de espesor Serie B, URALITA, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y |          |   |       |       |      |
| U01FY105   | 0.200 h  | Oficial 1º fontanero                      | 16.50 |       | 3.30 |
| U01FY110   | 0.100 h  | Ayudante fontanero                        | 14.00 |       | 1.40 |
| U25AA110   | 1.000 m  | Tubería PVC evacuación M1 ø 40 mm Uralita | 1.56  |       | 1.56 |
| U25DA002   | 1.000 ud | Codo 87º m-h PVC evacuación 40 mm         | 0.23  |       | 0.23 |
| U25DD002   | 0.400 ud | Manguito unión h-h PVC 40 mm              | 1.04  |       | 0.42 |
| U25XP001   | 0.010 kg | Adhesivo para PVC Tangit                  | 24.75 |       | 0.25 |
|  |          |   |       |       |      |
| Suma la partida .....  |          |   |       |       | 7.16 |
| Costes indirectos.....   |          |   |       | 6.00% | 0.43 |

TOTAL PARTIDA..... 7.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|   |          |  |       |      |
|---|----------|--|-------|------|
| 9.2.1.2   | m        | TUBERÍA EVACUACIÓN PVC M1 110 mm URALITA   |       |      |
| m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 110 mm x 3,2 mm de espesor Serie B, URALITA, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y |          |  |       |      |
| U01FY105  | 0.150 h  | Oficial 1º fontanero                       | 16.50 | 2.48 |
| U01FY110  | 0.075 h  | Ayudante fontanero                         | 14.00 | 1.05 |
| U25AA130  | 1.000 m  | Tubería PVC evacuación M1 ø 110 mm Uralita | 4.85  | 4.85 |
| U25DA006  | 0.250 ud | Codo 87º m-h PVC evacuación 110 mm         | 0.68  | 0.17 |
| U25DD006  | 0.150 ud | Manguito unión h-h PVC 110 mm              | 4.87  | 0.73 |
| U25XP001  | 0.020 kg | Adhesivo para PVC Tangit                   | 24.75 | 0.50 |
|   |          |  |       |      |
| Suma la partida .....   |          |  |       | 9.78 |
| Costes indirectos.....  |          |  | 6.00% | 0.59 |

TOTAL PARTIDA..... 10.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

|  |          |   |       |      |
|--|----------|---|-------|------|
| 9.2.1.3  | m        | TUBERÍA EVACUACIÓN PVC M1 50 mm URALITA   |       |      |
| m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 50 mm x 3 mm de espesor Serie B, URALITA, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y |          |   |       |      |
| U01FY105   | 0.200 h  | Oficial 1º fontanero                      | 16.50 | 3.30 |
| U01FY110   | 0.100 h  | Ayudante fontanero                        | 14.00 | 1.40 |
| U25AA115   | 1.000 m  | Tubería PVC evacuación M1 ø 50 mm Uralita | 1.98  | 1.98 |
| U25DA003   | 1.000 ud | Codo 87º m-h PVC evacuación 50 mm         | 0.35  | 0.35 |
| U25DD003   | 0.400 ud | Manguito unión h-h PVC 50 mm              | 1.55  | 0.62 |
| U25XP001   | 0.010 kg | Adhesivo para PVC Tangit                  | 24.75 | 0.25 |
|  |          |   |       |      |
| Suma la partida .....  |          |   |       | 7.90 |
| Costes indirectos.....   |          |   | 6.00% | 0.47 |

TOTAL PARTIDA..... 8.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

|  |          |   |                         |            |
|--|----------|---|-------------------------|------------|
| 9.2.1.4  | m        | TUBERÍA EVACUACIÓN PVC M1 100 mm URALITA  |                         |            |
| m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 100 mm x 3 mm de espesor Serie B, URALITA, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. |          |   |                         |            |
| U01FY105   | 0.150 h  | Oficial 1º fontanero                      | 16.50                   | 2.48       |
| U01FY110   | 0.075 h  | Ayudante fontanero                        | 14.00                   | 1.05       |
| U25AA125   | 1.000 m  | Tubería PVC evacuación M1 ø 90 mm Uralita | 3.67                    | 3.67       |
| U25DA005   | 0.300 ud | Codo 87º m-h PVC evacuación 90 mm         | 0.76                    | 0.23       |
| U25DD005   | 0.200 ud | Manguito unión h-h PVC 90 mm              | 4.27                    | 0.85       |
| U25XP001   | 0.020 kg | Adhesivo para PVC Tangit                  | 24.75                   | 0.50       |
|  |          |   |                         |            |
|  |          |   | Suma la partida.....    | 8.78       |
|  |          |   | Costes indirectos ..... | 6.00% 0.53 |

TOTAL PARTIDA .....9.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO 9.2.2 ELEMENTOS SANEAMIENTO

|          |          |  |   |        |        |
|----------|----------|--|---|--------|--------|
| 9.2.2.1  |          | ud                                       | ACOMETIDA RED GRAL. SANE. TERRENO FLOJO 8 m   |        |        |
|          |          | ud.                                      | Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubería de PVC color teja SN-4 de 250 mm de diámetro, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, i/limpieza y transporte de tierras so- |        |        |
| U01AA007 | 2.000 h  | Oficial primera                          | 17.02   | 34.04  |        |
| U01AA011 | 7.600 h  | Peón suelto                              | 15.15   | 115.14 |        |
| D02HF100 | 4.600 m³ | EXC. MECÁNICA ZANJAS SANE. TERRENO FLOJO | 10.49   | 48.25  |        |
| U02AK001 | 2.000 h  | Martillo compresor 2.000 l/min           | 2.40  | 4.80   |        |
| U05AG109 | 8.000 m  | Tubería PVC teja SN-4 D= 250 mm          | 19.54   | 156.32 |        |
|          |          |  | <hr/>   |        |        |
|          |          |  | Suma la partida.....  |        | 358.55 |
|          |          |  | Costes indirectos .....   | 6.00%  | 21.51  |

TOTAL PARTIDA .....380.06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS

|          |          |                                    |  |            |
|----------|----------|------------------------------------|--|------------|
| 9.2.2.2  |          | ud                                 | ARQUETA POLIPROPILENO 40x40 cm   |            |
|          |          |                                    | ud. Arqueta de Polipropileno (PP) de dimensiones 40x40x40 cm, JIMTEN 34003, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² |            |
| U01AA007 | 1.000 h  | Oficial primera                    | 17.02  | 17.02      |
| A02BP510 | 0.016 m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra    | 92.47  | 1.48       |
| U05DA025 | 1.000 ud | Arqueta polipropileno 40x40 cm     | 13.37  | 13.37      |
| U05DA033 | 1.000 ud | Cerco PVC 40x40 cm                 | 4.19   | 4.19       |
| U05DA038 | 1.000 ud | Tapa/rejilla PVC peatonal 40x40 cm | 9.53   | 9.53       |
|          |          |                                    | <hr/>  |            |
|          |          |                                    | Suma la partida.....   | 45.59      |
|          |          |                                    | Costes indirectos .....  | 6.00% 2.74 |

TOTAL PARTIDA ..... 48.33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|          |          |   |       |      |
|----------|----------|---|-------|------|
| 9.2.2.3  | ud       | BOTE SIFÓNICO PVC 110 mm  |       |      |
|          |          | ud. Bote sifónico de 110 mm 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de |       |      |
| U01FY105 | 0.350 h  | Oficial 1ª fontanero  | 16.50 | 5.78 |
| U25XF025 | 1.000 ud | Bote sifónico PVC 110-40/50   | 8.08  | 8.08 |
| U25XP001 | 0.020 kg | Adhesivo para PVC Tangit  | 24.75 | 0.50 |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Suma la partida .....  | 14.36      |
| Costes indirectos..... | 6.00% 0.86 |

TOTAL PARTIDA..... 15.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.3 ELECTRICIDAD E ILUMINACION  
APARTADO 9.3.1 ELEMENTOS ELECTRICIDAD

|          |          |   |       |       |
|----------|----------|---|-------|-------|
| 9.3.1.1  | ud       | PUNTO DOBLE INTERRUPTOR LEGRAND GALEA   |       |       |
|          |          | ud. Punto doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, doble interruptor LEGRAND GALEA blanco y marco respectivo, totalmente montado e insta- |       |       |
| U01FY630 | 0.300 h  | Oficial primera electricista  | 17.00 | 5.10  |
| U01FY635 | 0.200 h  | Ayudante electricista   | 15.00 | 3.00  |
| U30JW120 | 15.000 m | Tubo PVC corrugado M 20/gp5   | 0.28  | 4.20  |
| U30JW900 | 1.000 ud | P.p. cajas, regletas y pequeño material   | 0.42  | 0.42  |
| U30JW001 | 36.000 m | Conductor rígido 750V;1,5(Cu)   | 0.26  | 9.36  |
| U30NV382 | 2.000 ud | Portalámparas para obra   | 0.75  | 1.50  |
| U30KD211 | 1.000 ud | Doble interruptor Legrand Galea   | 12.54 | 12.54 |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Suma la partida .....   | 36.12      |
| Costes indirectos ..... | 6.00% 2.17 |

TOTAL PARTIDA .....38.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

|          |          |  |       |       |
|----------|----------|--|-------|-------|
| 9.3.1.2  | ud       | BASE DE ENCHUFE 16 A JUNG LS990 BLANCO ALPINO  |       |       |
|          |          | ud. Suministro de base de enchufe de ejecución empotrada, f+n+t, de 16A 250V, marca JUNG serie LS990 en blanco alpino, modelo LS1521KI WW, incluso marco. Fijada al paramento, conectada, probada para orden de servicio. La partida incluye las cajas de empotrar, soportes y placas necesarias y la parte proporcional de cable de alimentación de 3x2,5 mm², así como la parte proporcional de tubo de acero o de plástico flexible, cajas de deriva- |       |       |
| U01FY630 | 0.250 h  | Oficial primera electricista   | 17.00 | 4.25  |
| U01FY635 | 0.250 h  | Ayudante electricista  | 15.00 | 3.75  |
| U30JW120 | 8.000 m  | Tubo PVC corrugado M 20/gp5  | 0.28  | 2.24  |
| U30JW900 | 1.000 ud | P.p. cajas, regletas y pequeño material  | 0.42  | 0.42  |
| U30JW002 | 24.000 m | Conductor rígido 750V;2,5(Cu)  | 0.42  | 10.08 |
| U30XA105 | 1.000 ud | Enchufe JUNG LS990 BLANCO ALPINO   | 8.84  | 8.84  |
| U30XA100 | 1.000 ud | Marco sencillo JUNG LS990 BLANCO ALPINO  | 2.13  | 2.13  |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Suma la partida .....   | 31.71      |
| Costes indirectos ..... | 6.00% 1.90 |

TOTAL PARTIDA .....33.61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

|          |          |  |       |      |
|----------|----------|--|-------|------|
| 9.3.1.3  | ud       | PUNTO LUZ SENCILLO MÚLTIPLE LEGRAND GALEA  |       |      |
|          |          | ud. Punto de luz sencillo múltiple (hasta 3 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC co-rrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750V y sección 1,5 mm², incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar LE- |       |      |
| U01FY630 | 0.300 h  | Oficial primera electricista   | 17.00 | 5.10 |
| U01FY635 | 0.300 h  | Ayudante electricista  | 15.00 | 4.50 |
| U30JW120 | 15.000 m | Tubo PVC corrugado M 20/gp5  | 0.28  | 4.20 |
| U30JW900 | 1.000 ud | P.p. cajas, regletas y pequeño material  | 0.42  | 0.42 |
| U30JW001 | 32.000 m | Conductor rígido 750V;1,5(Cu)  | 0.26  | 8.32 |
| U30NV382 | 3.000 ud | Portalámparas para obra  | 0.75  | 2.25 |
| U30KA211 | 1.000 ud | Interruptor Legrand Galea  | 7.67  | 7.67 |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Suma la partida .....   | 32.46      |
| Costes indirectos ..... | 6.00% 1.95 |

TOTAL PARTIDA .....34.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|          |       |    |   |                        |            |
|----------|-------|----|---|------------------------|------------|
| 9.3.1.4  |       | ud | CAJA GRAL. PROTECCIÓN 100A (TRIFÁSICA)  |                        |            |
|          |       |    | ud. Caja general de protección 100A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08. |                        |            |
| U01FY630 | 1.000 | h  | Oficial primera electricista  | 17.00                  | 17.00      |
| U01FY635 | 1.000 | h  | Ayudante electricista   | 15.00                  | 15.00      |
| U30CG001 | 1.000 | ud | Caja protección 100A(III+N)+F   | 112.00                 | 112.00     |
|          |       |    |   |                        |            |
|          |       |    |   | Suma la partida.....   | 144.00     |
|          |       |    |   | Costes indirectos..... | 6.00% 8.64 |
|          |       |    |   |                        |            |
|          |       |    |   | TOTAL PARTIDA.....     | 152.64     |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|          |        |    |   |                        |             |
|----------|--------|----|---|------------------------|-------------|
| 9.3.1.5  |        | ud | CUADRO DIST. ELECT. ELEVADA (9,2kW)   |                        |             |
|          |        |    | ud. Cuadro distribución Legrand electrificación elevada (9,2kW), formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 48 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 40 A (I+N), 5 interruptores diferenciales de 40A/2p/30m A y 14 PIAS de corte omnipolar 2 de 10, 8 de 16 y 4 de 25 A (I+N) respectivamente, para los circuitos: 3 C1 alumbrado; 2 C4 lavadora/ lavavajillas/ termo; 3 C2 tomas usos varios y frigorífico; 2 C5 tomas usos varios en baño y cocina; C3 toma cocina y homo; C6 secadora; C7 bañera de hidromasaje; |                        |             |
| U01FY630 | 3.000  | h  | Oficial primera electricista  | 17.00                  | 51.00       |
| U30IA055 | 1.000  | ud | IGA 40 A (I+N)  | 39.77                  | 39.77       |
| U30IA015 | 4.000  | ud | Diferencial 40A/2p/30mA   | 45.16                  | 180.64      |
| U30IA035 | 14.000 | ud | PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)   | 16.91                  | 236.74      |
| U30IA009 | 1.000  | ud | Caja distribución legrand 48 elementos  | 102.77                 | 102.77      |
| U30IA405 | 1.000  | ud | Limitador sobretension 15KA, 1,2KV  | 41.58                  | 41.58       |
|          |        |    |   |                        |             |
|          |        |    |   | Suma la partida.....   | 652.50      |
|          |        |    |   | Costes indirectos..... | 6.00% 39.15 |
|          |        |    |   |                        |             |
|          |        |    |   | TOTAL PARTIDA.....     | 691.65      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|          |        |    |   |                        |            |
|----------|--------|----|---|------------------------|------------|
| 9.3.1.6  |        | ud | TOMA DE TIERRA (PICA)   |                        |            |
|          |        |    | ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² cone- |                        |            |
| U01FY630 | 0.500  | h  | Oficial primera electricista  | 17.00                  | 8.50       |
| U01FY635 | 0.500  | h  | Ayudante electricista   | 15.00                  | 7.50       |
| U30GA010 | 1.000  | ud | Pica de tierra 2000/14,3 i/bri  | 14.10                  | 14.10      |
| U30GA001 | 15.000 | m  | Conductor cobre desnudo 35 mm²  | 4.65                   | 69.75      |
|          |        |    |   |                        |            |
|          |        |    |   | Suma la partida.....   | 99.85      |
|          |        |    |   | Costes indirectos..... | 6.00% 5.99 |
|          |        |    |   |                        |            |
|          |        |    |   | TOTAL PARTIDA.....     | 105.84     |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|          |       |   |  |                         |            |
|----------|-------|---|--|-------------------------|------------|
| 9.3.1.7  |       | m | DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x50 SZ1-K (AS+)   |                         |            |
|          |       |   | m. Derivación individual SZ1-K (AS+) 5x16 mm² sin pantalla, bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 16 mm² aislados, cables con una resistencia intrínseca al fuego, clasificados PH 90 (continuidad de suministro del circuito durante 90 minutos), para utilización en: líneas de ascensores de emergencia, instalación de detección de incendios, extracción de garajes, grupo de bombeo de fecales, grupos de presión de protección contra incendios, trampillas de ventilación, exutorios o aireadores y compuertas cortafuegos o semejantes, según ITC-BT |                         |            |
| U01FY630 | 0.200 | h | Oficial primera electricista   | 17.00                   | 3.40       |
| U01FY635 | 0.200 | h | Ayudante electricista  | 15.00                   | 3.00       |
| U30JX075 | 1.000 | m | Conductor SZ1-K (AS+) 5x16   | 9.25                    | 9.25       |
| U30JW130 | 1.000 | m | Tubo PVC rígido D=50   | 3.35                    | 3.35       |
|          |       |   |  |                         |            |
|          |       |   |  | Suma la partida.....    | 19.00      |
|          |       |   |  | Costes indirectos ..... | 6.00% 1.14 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

|          |       |   |  |                         |            |
|----------|-------|---|--|-------------------------|------------|
| 9.3.1.8  |       | m | L.G.A. SUB. RESISTENTE FUEGO 1x50 SZ1-K (AS+)  |                         |            |
|          |       |   | m. Línea general de alimentación enterrada resistente al fuego SZ1-K (AS+) 1x50 mm² sin pantalla, bajo tubo de PVC Dext= 75 mm, y conductor de cobre de 50 mm² aislado, cables con una resistencia intrínseca al fuego, clasificados PH 90 (continuidad de suministro del circuito durante 90 minutos), para utilización en: líneas de ascensores de emergencia, instalación de detección de incendios, extracción de garajes, grupo de bombeo de fecales, grupos de presión de protección contra incendios, trampillas de ventilación, exutorios o aireadores y compuertas cortafuegos o semejantes, según ITC-BT 28. |                         |            |
| U01FY630 | 0.150 | h | Oficial primera electricista   | 17.00                   | 2.55       |
| U01FY635 | 0.150 | h | Ayudante electricista  | 15.00                   | 2.25       |
| U30JX090 | 1.000 | m | Conductor SZ1-K (AS+) 1x50   | 5.10                    | 5.10       |
| U30JW138 | 1.000 | m | Tubo PVC corrugado Dext=75   | 4.35                    | 4.35       |
|          |       |   |  |                         |            |
|          |       |   |  | Suma la partida.....    | 14.25      |
|          |       |   |  | Costes indirectos ..... | 6.00% 0.86 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS



APARTADO 9.3.2 CIRCUITOS

|   |          |   |       |       |
|---|----------|---|-------|-------|
| 9.3.2.1   | m        | CIRCUITO ELÉCTRICO 3x20 mm² (0,6/1kV)   |       |       |
| m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV y sección 3x25 mm², en sistema mo- |          |   |       |       |
| U01FY630  | 0.200 h  | Oficial primera electricista            | 17.00 | 3.40  |
| U01FY635  | 0.200 h  | Ayudante electricista                   | 15.00 | 3.00  |
| U30JW121  | 1.000 m  | Tubo PVC corrugado M 25/gp5             | 0.43  | 0.43  |
| U30JA023  | 1.500 m  | Conductor 0,6/1kV 3x25 (Cu)             | 10.02 | 15.03 |
| U30JW900  | 0.800 ud | P.p. cajas, regletas y pequeño material | 0.42  | 0.34  |
| Suma la partida.....  |          |   | 22.20 |       |
| Costes indirectos.....  |          |   | 6.00% | 1.33  |

TOTAL PARTIDA..... 23.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

|   |          |   |       |      |
|---|----------|---|-------|------|
| 9.3.2.2   | m        | CIRCUITO ELÉCTRICO 3x16 mm² (0,6/1kV)   |       |      |
| m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV y sección 3x16 mm², en sistema mo- |          |   |       |      |
| U01FY630  | 0.200 h  | Oficial primera electricista            | 17.00 | 3.40 |
| U01FY635  | 0.200 h  | Ayudante electricista                   | 15.00 | 3.00 |
| U30JW121  | 1.000 m  | Tubo PVC corrugado M 25/gp5             | 0.43  | 0.43 |
| U30JA025  | 1.500 m  | Conductor 0,6/1kV 2x16 (Cu)             | 5.33  | 8.00 |
| U30JW900  | 0.800 ud | P.p. cajas, regletas y pequeño material | 0.42  | 0.34 |
| Suma la partida.....  |          |   | 15.17 |      |
| Costes indirectos.....  |          |   | 6.00% | 0.91 |

TOTAL PARTIDA..... 16.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 9.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

APARTADO 9.4.1 ELEMENTOS INCENDIOS

|   |          |                               |       |       |
|---|----------|-------------------------------|-------|-------|
| 9.4.1.1   | ud       | DETECTOR IÓNICO DE HUMOS      |       |       |
| ud. Detector iónico de humos estándar, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m², según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR, totalmente instalado i/p.p. de tubos y cableado. |          |                               |       |       |
| U01FY630  | 2.300 h  | Oficial primera electricista  | 17.00 | 39.10 |
| U01FY635  | 2.300 h  | Ayudante electricista         | 15.00 | 34.50 |
| U35FA005  | 1.000 ud | Detector iónico humos         | 43.15 | 43.15 |
| U30JW001  | 32.000 m | Conductor rígido 750V;1,5(Cu) | 0.26  | 8.32  |
| U30JW125  | 15.000 m | Tubo PVC rígido M 20/gp5      | 1.02  | 15.30 |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Suma la partida.....    | 140.37     |
| Costes indirectos ..... | 6.00% 8.42 |

TOTAL PARTIDA ..... 148.79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|  |          |   |       |       |
|--|----------|---|-------|-------|
| 9.4.1.2  | ud       | EMERGENCIA DAISALUX NOVA N1 70 LÚMENES      |       |       |
| ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 lúmenes con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE |          |   |       |       |
| U01AA007   | 0.250 h  | Oficial primera                             | 17.02 | 4.26  |
| U31AO005   | 1.000 ud | Bloque autónomo emergencia DAISALUX NOVA N1 | 30.01 | 30.01 |
| U31AO050   | 1.000 ud | Conjunto etiquetas y pequeño material       | 3.18  | 3.18  |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Suma la partida.....    | 37.45      |
| Costes indirectos ..... | 6.00% 2.25 |

TOTAL PARTIDA ..... 39.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

|   |          |                               |       |       |
|---|----------|-------------------------------|-------|-------|
| 9.4.1.3   | ud       | SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN |       |       |
| ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y |          |                               |       |       |
| U01AA009  | 0.150 h  | Ayudante                      | 15.35 | 2.30  |
| U35MC005  | 1.000 ud | Pla.salida emer.297x148       | 10.00 | 10.00 |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Suma la partida.....    | 12.30      |
| Costes indirectos ..... | 6.00% 0.74 |

TOTAL PARTIDA ..... 13.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS



|          |        |   |                                 |                        |             |
|----------|--------|---|---------------------------------|------------------------|-------------|
| 9.4.1.4  |        | ud  | SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 v |                        |             |
|          |        | ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24v, totalmente insta- |                                 |                        |             |
| U01FY630 | 3.000  | h   | Oficial primera electricista    | 17.00                  | 51.00       |
| U01FY635 | 3.000  | h   | Ayudante electricista           | 15.00                  | 45.00       |
| U35FG205 | 1.000  | ud  | Sirena electrónica bitonal 24 V | 54.36                  | 54.36       |
| U30JW001 | 42.000 | m   | Conductor rígido 750V;1,5(Cu)   | 0.26                   | 10.92       |
| U30JW125 | 20.000 | m   | Tubo PVC rígido M 20/gp5        | 1.02                   | 20.40       |
|          |        |   |                                 |                        |             |
|          |        |   |                                 | Suma la partida.....   | 181.68      |
|          |        |   |                                 | Costes indirectos..... | 6.00% 10.90 |
|          |        |   |                                 |                        |             |
|          |        |   |                                 | TOTAL PARTIDA.....     | 192.58      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|          |          |    |   |                        |       |       |
|----------|----------|----|---|------------------------|-------|-------|
| 9.4.1.5  |          | ud | EXTINTOR POLVO ABC 3 kg EF 8A-34B   |                        |       |       |
|          |          |    | ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 8A-34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos ga-<br>seosos e incendios de equipos eléctricos, de 3 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difu-<br>sor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR. |                        |       |       |
| U01AA011 | 0.250 h  |    | Peón suelto   | 15.15                  |       | 3.79  |
| U35AA005 | 1.000 ud |    | Extintor polvo ABC 3 kg   | 32.00                  |       | 32.00 |
|          |          |    |   |                        |       |       |
|          |          |    |   | Suma la partida .....  |       | 35.79 |
|          |          |    |   | Costes indirectos..... | 6.00% | 2.15  |
|          |          |    |   |                        |       |       |
|          |          |    |   | TOTAL PARTIDA.....     |       | 37.94 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 9.4.2 CIRCUITOS

|          |       |    |   |                        |       |       |
|----------|-------|----|---|------------------------|-------|-------|
| 9.4.2.1  |       | m  | CIRCUITO ELÉCTRICO 3x16 mm² (0,6/1kV)   |                        |       |       |
|          |       |    | m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV y sección 3x16 mm², en sistema mo- |                        |       |       |
| U01FY630 | 0.200 | h  | Oficial primera electricista  | 17.00                  | 3.40  |       |
| U01FY635 | 0.200 | h  | Ayudante electricista   | 15.00                  | 3.00  |       |
| U30JW121 | 1.000 | m  | Tubo PVC corrugado M 25/gp5   | 0.43                   | 0.43  |       |
| U30JA025 | 1.500 | m  | Conductor 0,6/1kV 2x16 (Cu)   | 5.33                   | 8.00  |       |
| U30JW900 | 0.800 | ud | P.p. cajas, regletas y pequeño material   | 0.42                   | 0.34  |       |
|          |       |    |   |                        |       |       |
|          |       |    |   | Suma la partida .....  | 15.17 |       |
|          |       |    |   | Costes indirectos..... | 6.00% | 0.91  |
|          |       |    |   |                        |       |       |
|          |       |    |   | TOTAL PARTIDA.....     |       | 16.08 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 TERRENO DE JUEGO

SUBCAPÍTULO 10.1 DRENAJE TERRENO JUEGO

|          |       |    |  |                              |
|----------|-------|----|--|------------------------------|
| 10.1.1   |       | m  | CANALETA H-POLÍMERO H=85 mm  |                              |
|          |       |    | m. Canaleta de hormigón polímero para recogida de aguas de 85 mm de altura ALFA-DRAIN, para terrazas y du-         |                              |
|          |       |    | chas colectivas, sin pendiente incorporada, rejilla de fundición dúctil, i/solera de hormigón HM-20 N/mm² y medios |                              |
| U01AA007 | 0.200 | h  | Oficial primera  | 17.02 3.40                   |
| A02BP510 | 0.050 | m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra  | 92.47 4.62                   |
| U05JA003 | 1.000 | m  | Canal H-Polímero 85 mm altura  | 18.51 18.51                  |
| U05JA030 | 1.000 | m  | Rejilla fundición 1 m  | 22.30 22.30                  |
| %CI      | 7.000 | %  |  | 48.80 3.42                   |
|          |       |    |  | Sin descomposición 52.25     |
|          |       |    |  | Costes indirectos .....6.00% |
|          |       |    |  | 3.14                         |

TOTAL PARTIDA .....55.39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|          |       |    |   |                                  |
|----------|-------|----|---|----------------------------------|
| 10.1.2   |       | m  | TUBERÍA PVC 300 mm  |                                  |
|          |       |    | m. Tubería de PVC sanitario serie B, de 315 mm de diámetro y 4.0 mm de espesor, unión por adhesivo, color |                                  |
|          |       |    | gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %,    |                                  |
| U01FE034 | 1.000 | m  | Mano obra tubo PVC s/solera 200/315   | 5.50 5.50                        |
| U01FY105 | 0.200 | h  | Oficial 1º fontanero  | 16.50 3.30                       |
| U01FY110 | 0.200 | h  | Ayudante fontanero  | 14.00 2.80                       |
| U05AG015 | 1.050 | m  | Tubería saneam.PVC D=315  | 16.71 17.55                      |
| U05AG025 | 1.200 | ud | P.p. de acces. tub. PVC   | 9.40 11.28                       |
| U05AG040 | 0.017 | kg | Pegamento PVC   | 9.97 0.17                        |
| A02BP510 | 0.045 | m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra   | 92.47 4.16                       |
| U04AA001 | 0.072 | m³ | Arena de río (0-5 mm)   | 19.50 1.40                       |
|          |       |    |   | Suma la partida.....46.16        |
|          |       |    |   | Costes indirectos .....6.00%2.77 |

TOTAL PARTIDA .....48.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

|          |       |    |   |                                  |
|----------|-------|----|---|----------------------------------|
| 10.1.3   |       | m³ | RELLENO ZANJA CONDUCCIONES  |                                  |
|          |       |    | m³. Relleno de zanja para conducciones, con arcilla expandida (ARLITA G-3) en seco, vertido mediante sacos de     |                                  |
|          |       |    | 50 litros, incluso colocación de lámina geotextil y compactación final con una capa de tierra de 10 cm de espesor |                                  |
| U01AA007 | 0.005 | h  | Oficial primera   | 17.02 0.09                       |
| U01AA011 | 0.005 | h  | Peón suelto   | 15.15 0.08                       |
| U04VM205 | 1.050 | m³ | ARLITA G-3 granel   | 48.82 51.26                      |
| U39RA110 | 1.050 | m² | Geotextil TS-60 de URALITA  | 1.57 1.65                        |
| U37BE505 | 0.100 | m³ | Suelo seleccionado prestamo   | 2.15 0.22                        |
| U02FA045 | 0.005 | h  | Cargadora compactadora Bobcat 443 CN 272  | 15.40 0.08                       |
|          |       |    |   | Suma la partida.....53.38        |
|          |       |    |   | Costes indirectos .....6.00%3.20 |

TOTAL PARTIDA .....56.58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|                        |       |           |  |            |
|------------------------|-------|-----------|--|------------|
| <b>10.1.4</b>          |       | <b>m³</b> | <b>EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO FLOJO</b>  |            |
|                        |       |           | m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de |            |
| U01AA011               | 0.160 | h         | Peón suelto  | 15.15 2.42 |
| A03CF005               | 0.088 | h         | RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117 CV   | 55.92 4.92 |
|                        |       |           |  |            |
| Suma la partida.....   |       |           |  | 7.34       |
| Costes indirectos..... |       |           |  | 6.00% 0.44 |

**TOTAL PARTIDA..... 7.78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|                               |       |          |   |            |
|-------------------------------|-------|----------|---|------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 10.2 RIEGO</b> |       |          |   |            |
| <b>10.2.1</b>                 |       | <b>m</b> | <b>TUBERÍA POLIETILENO D= 63 mm PRESIÓN</b>   |            |
|                               |       |          | m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 63 mm de diámetro y 10 kg/cm² de presión, i/p.p. de piezas |            |
| U01FR005                      | 0.070 | h        | Jardinero especialista  | 15.00 1.05 |
| U01FR013                      | 0.070 | h        | Peón ordinario jardinero  | 10.00 0.70 |
| U40AG225                      | 1.000 | m        | Tubería polietileno 63 mm/10 atm  | 3.82 3.82  |
| U40AG226                      | 1.000 | ud       | Piezas de enlace de polietileno   | 1.35 1.35  |
|                               |       |          |   |            |
| Suma la partida.....          |       |          |   | 6.92       |
| Costes indirectos.....        |       |          |   | 6.00% 0.42 |

**TOTAL PARTIDA..... 7.34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                        |       |          |   |            |
|------------------------|-------|----------|---|------------|
| <b>10.2.2</b>          |       | <b>m</b> | <b>TUBERÍA POLIETILENO D= 50 mm PRESIÓN</b>   |            |
|                        |       |          | m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 50 mm de diámetro y 10 kg/cm² de presión, i/p.p. de piezas |            |
| U01FR005               | 0.070 | h        | Jardinero especialista  | 15.00 1.05 |
| U01FR013               | 0.070 | h        | Peón ordinario jardinero  | 10.00 0.70 |
| U40AG220               | 1.000 | m        | Tubería polietileno 50 mm/10 atm  | 2.44 2.44  |
| U40AG226               | 0.900 | ud       | Piezas de enlace de polietileno   | 1.35 1.22  |
|                        |       |          |   |            |
| Suma la partida.....   |       |          |   | 5.41       |
| Costes indirectos..... |       |          |   | 6.00% 0.32 |

**TOTAL PARTIDA..... 5.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

|                        |       |           |  |             |
|------------------------|-------|-----------|--|-------------|
| <b>10.2.3</b>          |       | <b>ud</b> | <b>ASPERSOR SECTORIAL EMERGENTE</b>  |             |
|                        |       |           | ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de aspersor sectorial emergente, carcasa de plástico, ajuste de |             |
| U01FR005               | 0.900 | h         | Jardinero especialista   | 15.00 13.50 |
| U01FR013               | 0.900 | h         | Peón ordinario jardinero   | 10.00 9.00  |
| U40AD200               | 1.000 | ud        | Aspersor sectorial emergente   | 20.83 20.83 |
|                        |       |           |  |             |
| Suma la partida.....   |       |           |  | 43.33       |
| Costes indirectos..... |       |           |  | 6.00% 2.60  |

**TOTAL PARTIDA..... 45.93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

|                        |       |           |  |             |
|------------------------|-------|-----------|--|-------------|
| <b>10.2.4</b>          |       | <b>ud</b> | <b>PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 4 ESTACIONES</b>  |             |
|                        |       |           | ud. Suministro e instalación de programador electrónico TORO ó RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transfor- |             |
| U01FR005               | 2.700 | h         | Jardinero especialista   | 15.00 40.50 |
| U01FR013               | 0.900 | h         | Peón ordinario jardinero   | 10.00 9.00  |
| U40AA100               | 1.000 | ud        | Programador electrónico 4 estaciones   | 89.31 89.31 |
|                        |       |           |  |             |
| Suma la partida.....   |       |           |  | 138.81      |
| Costes indirectos..... |       |           |  | 6.00% 8.33  |

**TOTAL PARTIDA ..... 147.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

|                        |       |           |  |             |
|------------------------|-------|-----------|--|-------------|
| <b>10.2.5</b>          |       | <b>ud</b> | <b>ELECTROVÁLVULA 1" C/ARQUETA</b>   |             |
|                        |       |           | ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 1", con apertura manual por solenoide, re- |             |
| U01FR005               | 0.700 | h         | Jardinero especialista   | 15.00 10.50 |
| U01FR013               | 0.700 | h         | Peón ordinario jardinero   | 10.00 7.00  |
| U40AB101               | 1.000 | ud        | Electroválvula 1" i/arqueta  | 22.60 22.60 |
|                        |       |           |  |             |
| Suma la partida.....   |       |           |  | 40.10       |
| Costes indirectos..... |       |           |  | 6.00% 2.41  |

**TOTAL PARTIDA ..... 42.51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

|                        |       |           |   |             |
|------------------------|-------|-----------|---|-------------|
| <b>10.2.6</b>          |       | <b>ud</b> | <b>REGULADOR DE PRESIÓN DE 1"</b>                           |             |
|                        |       |           | ud. Suministro e instalación de regulador de presión de 1". |             |
| U01FR005               | 0.700 | h         | Jardinero especialista                                      | 15.00 10.50 |
| U01FR013               | 0.550 | h         | Peón ordinario jardinero                                    | 10.00 5.50  |
| U40AK200               | 1.000 | ud        | Regulador presión 1"  | 35.27 35.27 |
|                        |       |           |   |             |
| Suma la partida.....   |       |           |   | 51.27       |
| Costes indirectos..... |       |           |   | 6.00% 3.08  |

**TOTAL PARTIDA ..... 54.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

|                        |       |          |   |            |
|------------------------|-------|----------|---|------------|
| <b>10.2.7</b>          |       | <b>m</b> | <b>TUBERÍA POLIETILENO D= 75 mm PRESIÓN</b>   |            |
|                        |       |          | m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 75 mm de diámetro y 10 kg/cm² de presión, i/p.p. de piezas |            |
| U01FR005               | 0.070 | h        | Jardinero especialista  | 15.00 1.05 |
| U01FR013               | 0.070 | h        | Peón ordinario jardinero  | 10.00 0.70 |
| U40AG225               | 1.000 | m        | Tubería polietileno 63 mm/10 atm  | 3.82 3.82  |
| U40AG226               | 1.000 | ud       | Piezas de enlace de polietileno   | 1.35 1.35  |
|                        |       |          |   |            |
| Suma la partida.....   |       |          |   | 6.92       |
| Costes indirectos..... |       |          |   | 6.00% 0.42 |

**TOTAL PARTIDA ..... 7.34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS





Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



SUBCAPÍTULO 10.3 ILUMINACIÓN

|          |          |   |       |       |  |
|----------|----------|---|-------|-------|--|
| 10.3.1   | ud       | <b>PROYECTOR EXTERIOR INCANDESCENTE 1000 W</b>  |       |       |  |
|          |          | ud. Proyector exterior incandescente 1000 W, mod. 8002 de FENOPLÁSTICA ó similar, para fachadas/escapara-<br>tes/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad<br>resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I,<br>lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, óptica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado,<br>portalámparas, i/ lámpara incandescente de cuarzo-iodo 1000W/220V, replanteo, fijación, pequeño material y cone- |       |       |  |
| U01AA007 | 1.000 h  | Oficial primera   | 17.02 | 17.02 |  |
| U01AA009 | 1.000 h  | Ayudante  | 15.35 | 15.35 |  |
| U31EA040 | 1.000 ud | Proyector exterior i/lámpara cuarzo-iodo 1000 W   | 55.05 | 55.05 |  |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Suma la partida.....        | 87.42 |
| Costes indirectos.....6.00% | 5.25  |

TOTAL PARTIDA.....92.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.4 CESPED NATURAL

|  |          |                                   |       |      |
|--|----------|-----------------------------------|-------|------|
| 10.4.1   | m²       | PAVIMENTO COMPLETO CESPED FÚTBOL  |       |      |
| m². Formación de pavimento completo de césped natural para campo de fútbol con las siguientes unidades (sin incluir explanaciones generales ni aporte de tierras según la topografía): apertura de zanjas de drenaje, base con hormigón H-150 de 10 cm de espesor, colocación de tubo poroso de pvc D=125 mm y añadido de gravilla silícea i/ p.p. tubería general de PVC de D=200 mm, formación de pendientes del 3% en el campo hacia las zanjas de drenaje i/compactado con agua, aporte de 15 cm de zahorra artificial de machaqueo z1 ó z2 y nivelación de la misma, colocación de geotextil, aporte de 15 cm arena de río mezclada con un 8% de arcilla y un 7% de materia orgánica. |          |                                   |       |      |
| U01AA502   | 0.010 h  | Cuadrilla B                       | 38.90 | 0.39 |
| U01AA010   | 0.010 h  | Peón especializado                | 15.17 | 0.15 |
| A02BQ310   | 0.008 m³ | HORMIGÓN HNE-15/P/40 elab. obra   | 85.93 | 0.69 |
| U37WC012   | 0.070 m  | Tubo ranurado PVC D=125 mm        | 1.94  | 0.14 |
| U37SE005   | 0.020 m  | Tubería PVC corrugado 200         | 5.87  | 0.12 |
| U39CE002   | 0.150 m³ | Zahorra artificial                | 14.00 | 2.10 |
| D02HF201   | 0.040 m³ | EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO DURO | 10.59 | 0.42 |
| D02EP250   | 0.120 m³ | EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO      | 2.87  | 0.34 |
| U02FN001   | 0.020 h  | Motoniveladora grande 170 CV      | 25.00 | 0.50 |
| U02FP021   | 0.008 h  | Rulo autopropulsado 10 a 12 t     | 26.00 | 0.21 |
| U37BE455   | 0.008 h  | Camión cisterna                   | 17.11 | 0.14 |
| U04PY001   | 0.155 m³ | Agua                              | 1.56  | 0.24 |
| U38AM100   | 1.000 m² | Geotextil 30 kN/m tipo Lotrak     | 1.53  | 1.53 |
| U04AA001   | 0.150 m³ | Arena de río (0-5 mm)             | 19.50 | 2.93 |
| U04AF101   | 0.040 m³ | Gravilla 20/40 mm                 | 24.50 | 0.98 |
| U01FR009   | 0.040 h  | Jardinero                         | 12.00 | 0.48 |
| U01FR013   | 0.100 h  | Peón ordinario jardinero          | 10.00 | 1.00 |
| U40MA600   | 0.080 kg | Semilla combinada para césped     | 5.57  | 0.45 |
| U40BC005   | 0.100 m³ | Turba                             | 64.00 | 6.40 |
| U40BD005   | 0.010 m³ | Mantillo                          | 24.00 | 0.24 |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Suma la partida.....        | 19.45 |
| Costes indirectos.....6.00% | 1.17  |

TOTAL PARTIDA.....20.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

|          |          |   |                          |       |
|----------|----------|---|--------------------------|-------|
| 10.4.2   | m²       | <b>PAVIMENTO HORMIGÓN E=20 cm</b>   |                          |       |
|          |          | m². Pavimento de 20 cm de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm², Cuadrilla A |                          |       |
| U01AA501 | 0.100 h  |   | 39.95                    | 4.00  |
| A02BP510 | 0.200 m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra   | 92.47                    | 18.49 |
| U37GA000 | 0.030 h  | Regla vibradora   | 1.45                     | 0.04  |
| %CI      | 7.000 %  |   | 22.50                    | 1.58  |
|          |          |   | Sin descomposición       | 24.11 |
|          |          |   | Costes indirectos.....6% | 1.45  |

TOTAL PARTIDA .....25.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.5 EQUIPAMIENTO

|          |          |   |          |          |
|----------|----------|---|----------|----------|
| 10.5.1   | ud       | <b>JUEGO DE PORTERIA FUTBOL MADERA</b>  |          |          |
|          |          | ud. Juego de porterías de fútbol con postes y larguero de madera reforzada de sección ovalada, i/red nylon 4 mm |          |          |
| U01AA501 | 2.000 h  | Cuadrilla A   | 39.95    | 79.90    |
| U38TC001 | 1.000 ud | Juego Portería Fútbol madera  | 1,492.89 | 1,492.89 |
| U38TC080 | 1.000 ud | Red Fútbol nylon 3,5 mm   | 79.25    | 79.25    |
| A02BP510 | 0.150 m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra   | 92.47    | 13.87    |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Suma la partida.....         | 1,665.91 |
| Costes indirectos .....6.00% | 99.95    |

TOTAL PARTIDA .....1,765.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|          |         |  |        |        |
|----------|---------|--|--------|--------|
| 10.5.2   | m       | <b>BANCO VESTUARIO COMPLETO SIMPLE</b>   |        |        |
|          |         | m. Banco vestuario realizado soportes metálicos y tablas de madera, formado por: el asiento, balda para calzado, Cuadrilla A |        |        |
| U01AA501 | 1.000 h |  | 39.95  | 39.95  |
| U38TK050 | 1.000 m | Banco con baldas y perchero simple   | 198.45 | 198.45 |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Suma la partida.....         | 238.40 |
| Costes indirectos .....6.00% | 14.30  |

TOTAL PARTIDA .....252.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

|          |         |  |       |       |
|----------|---------|--|-------|-------|
| 10.5.3   | m       | BARANDA PROTECCION EXTERIOR TUBO 50  |       |       |
|          |         | m. Barandilla de protección exterior sobre propio terreno o pequeñas alturas, de un metro, realizada con pasama- |       |       |
| U01FX001 | 0.100 h | Oficial cerrajería   | 16.50 | 1.65  |
| U22AI005 | 1.000 m | Baranda quitamiedos tubo D=50  | 28.00 | 28.00 |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Suma la partida.....         | 29.65 |
| Costes indirectos .....6.00% | 1.78  |

TOTAL PARTIDA .....31.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS



Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|        |   |   |                    |                 |
|--------|---|---|--------------------|-----------------|
| 10.5.4 | u | <b>BANQUILLO 5m FÚTBOL CUBIERTO</b><br>Banquillo para diez jugadores de fútbol suplentes cubierto y cerrado lateralmente de dimensiones, 5,00x1,15x1,60 m con estructura metálica galvanizada y metacrilato transparente o translúcido, banco en P.R.F.V.y apoyapiés de |                    |                 |
|        |   |   | Sin descomposición | 1,042.08        |
|        |   | Costes indirectos.....  | 6.00%              | 62.52           |
|        |   |   |                    |                 |
|        |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |                    | <b>1,104.60</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

|        |   |   |                    |               |
|--------|---|---|--------------------|---------------|
| 10.5.5 | u | <b>JUEGO BANDERINES CórNER</b><br>Juego de cuatro picas de córner reglamentarias en plástico con banderines, móviles, de 1.5m de altura, con sopor- |                    |               |
|        |   |   | Sin descomposición | 246.63        |
|        |   | Costes indirectos.....  | 6.00%              | 14.80         |
|        |   |   |                    |               |
|        |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |                    | <b>261.43</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

|                                   |          |   |        |                 |
|-----------------------------------|----------|---|--------|-----------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 10.6 MEGAFONIA</b> |          |   |        |                 |
| 10.6.1                            | ud       | <b>EQUIPO MEGAFONÍA HASTA 3 ALTAVOCES NIVEL 1</b><br>ud. Equipo completo megafonía GOLMAR compuesto de: a) Amplificador de sobremesa con fuente musical mod. POP-30 de 30 watos, 6 entradas: mic 1-2-3, aux., sintonizador y casete, sintonizador digital AM/FM con 30 me-<br>morias, casete auto-reversible, generador de preaviso de 4 tonos, selector de 2 zonas. b) 3 altavoces para instala-<br>ción en falso techo 8" mod. RCS-8T de difusor metálico color blanco, con transformador a línea 100v., 4 tomas de<br>potencia, 70 Hz a 20 KHz, dimensiones diámetro 28 cm profundidad 7,4 cm c) cajas de empotrar, tubo forroplast, |        |                 |
| U01FY630                          | 12.000 h | Oficial primera electricista  | 17.00  | 204.00          |
| U01FY635                          | 12.000 h | Ayudante electricista   | 15.00  | 180.00          |
| U34KG050                          | 1.000 ud | Amplificador sobremesa 30 W CF  | 543.83 | 543.83          |
| U34KG110                          | 3.000 ud | Altavoces dif. techo 8"/6-3w s/caja   | 24.58  | 73.74           |
| U34KG120                          | 3.000 ud | Caja empotrar altavoz   | 3.84   | 11.52           |
| U34KG125                          | 3.000 ud | Enganche techo  | 0.88   | 2.64            |
| U30JW121                          | 15.000 m | Tubo PVC corrugado M 25/gp5   | 0.43   | 6.45            |
| U34KG900                          | 5.000 ud | Caja distribución universal   | 0.33   | 1.65            |
| U34KG910                          | 20.000 m | Cable flexible trenzado 3x1,5 mm²   | 0.54   | 10.80           |
|                                   |          |   |        |                 |
|                                   |          | Suma la partida.....  |        | 1,034.63        |
|                                   |          | Costes indirectos.....  | 6.00%  | 62.08           |
|                                   |          |   |        |                 |
|                                   |          | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |        | <b>1,096.71</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

|                                    |          |  |       |             |
|------------------------------------|----------|--|-------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 11 URBANIZACIÓN</b>    |          |  |       |             |
| <b>SUBCAPÍTULO 11.1 PAVIMENTOS</b> |          |  |       |             |
| 11.1.1                             | ud       | <b>SANTOLINA SPP 0,10-0,20 m ALTURA</b><br>ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Santolina spp. (Abrótano hembra) de 0,1 a 0,2 m de |       |             |
| U01FR009                           | 0.020 h  | Jardinero  | 12.00 | 0.24        |
| U01FR013                           | 0.090 h  | Peón ordinario jardinero   | 10.00 | 0.90        |
| U04PY001                           | 0.030 m³ | Agua   | 1.56  | 0.05        |
| U40MA350                           | 1.000 ud | Santolina spp.0,1-0,2 m maceta   | 1.58  | 1.58        |
|                                    |          |  |       |             |
|                                    |          | Suma la partida.....   |       | 2.77        |
|                                    |          | Costes indirectos .....  | 6.00% | 0.17        |
|                                    |          |  |       |             |
|                                    |          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |       | <b>2.94</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|          |          |  |       |              |
|----------|----------|--|-------|--------------|
| 11.1.2   | ud       | <b>THUJA SPP 0,8-1,0 m ALTURA CONTAINER</b><br>ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Thuja spp. (Tuya) de 0,8 a 1,0 m de altura con ce- |       |              |
| U01FR009 | 0.250 h  | Jardinero  | 12.00 | 3.00         |
| U01FR013 | 0.500 h  | Peón ordinario jardinero   | 10.00 | 5.00         |
| U04PY001 | 0.050 m³ | Agua   | 1.56  | 0.08         |
| U40IA060 | 1.000 ud | Thuja spp. 0,8-1,0 m cepellón  | 15.07 | 15.07        |
|          |          |  |       |              |
|          |          | Suma la partida.....   |       | 23.15        |
|          |          | Costes indirectos .....  | 6.00% | 1.39         |
|          |          |  |       |              |
|          |          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |       | <b>24.54</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|          |          |  |       |             |
|----------|----------|--|-------|-------------|
| 11.1.3   | m        | <b>BORDILLO HORMIGÓN RECTO 10x20 cm</b><br>m. Bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm². tmáx. 40 de 10 cm |       |             |
| U01AA010 | 0.160 h  | Peón especializado   | 15.17 | 2.43        |
| A01JF006 | 0.001 m³ | MORTERO CEMENTO M5   | 69.88 | 0.07        |
| U37CE001 | 1.000 m  | Bordillo hormigón recto 10x20  | 3.00  | 3.00        |
| A02BP510 | 0.010 m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra  | 92.47 | 0.92        |
|          |          |  |       |             |
|          |          | Suma la partida.....   |       | 6.42        |
|          |          | Costes indirectos .....  | 6.00% | 0.39        |
|          |          |  |       |             |
|          |          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |       | <b>6.81</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

|          |          |  |       |             |
|----------|----------|--|-------|-------------|
| 11.1.4   | m²       | <b>CESPED SEMILLADO, SUPERFICIE &lt;1.000 m²</b><br>m². Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, |       |             |
| U01FR009 | 0.090 h  | Jardinero  | 12.00 | 1.08        |
| U01FR013 | 0.120 h  | Peón ordinario jardinero   | 10.00 | 1.20        |
| U04PY001 | 0.150 m³ | Agua   | 1.56  | 0.23        |
| U40MA600 | 0.060 kg | Semilla combinada para césped  | 5.57  | 0.33        |
| U40BD005 | 0.010 m³ | Mantillo   | 24.00 | 0.24        |
|          |          |  |       |             |
|          |          | Suma la partida.....   |       | 3.08        |
|          |          | Costes indirectos .....  | 6.00% | 0.18        |
|          |          |  |       |             |
|          |          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |       | <b>3.26</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|                        |          |  |        |      |
|------------------------|----------|--|--------|------|
| 11.1.5                 | m²       | PAVIMENTO MBC 5 cm (CAPA RODADURA) AC 16 surf D  |        |      |
|                        |          | m². Pavimento de 5 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D, (mezcla densa para capa de rodadura de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta. |        |      |
| U01AA011               | 0.030 h  | Peón suelto  | 15.15  | 0.45 |
| U39EA260               | 1.000 m² | Pavimento MBC 5 cm Ac 16 Surf D  | 8.10   | 8.10 |
| U39AI008               | 0.050 h  | Extendedora aglomerado   | 80.00  | 4.00 |
| U39AC007               | 0.095 h  | Compactador neumático autopropulsado100 CV   | 32.00  | 3.04 |
| U39AH025               | 0.007 h  | Camión bañera 200 CV   | 26.00  | 0.18 |
| U39DA001               | 0.005 t  | Betún asfáltico B 40/50  | 310.00 | 1.55 |
| Suma la partida.....   |          |  | 17.32  |      |
| Costes indirectos..... |          |  | 6.00%  | 1.04 |

TOTAL PARTIDA..... 18.36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

|                        |          |  |       |       |
|------------------------|----------|--|-------|-------|
| 11.1.6                 | m²       | ACERA BALDOSA GARBANCILLO 40x40  |       |       |
|                        |          | m². Pavimento de acera con baldosa de garbancillo de 40x40 cm, sobre solera de hormigón de HM-20 N/mm² ta- |       |       |
| U01AA501               | 0.300 h  | Cuadrilla A  | 39.95 | 11.99 |
| A01JF006               | 0.030 m³ | MORTERO CEMENTO M5   | 69.88 | 2.10  |
| A02BP510               | 0.100 m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra  | 92.47 | 9.25  |
| U37DF000               | 1.000 m² | Baldosa garbancillo 40x40 cm   | 7.17  | 7.17  |
| Suma la partida.....   |          |  | 30.51 |       |
| Costes indirectos..... |          |  | 6.00% | 1.83  |

TOTAL PARTIDA..... 32.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.2 SEÑALIZACIÓN APARCAMIENTO

|                        |          |   |        |       |
|------------------------|----------|---|--------|-------|
| 11.2.1                 | ud       | SEÑAL CUADRADA 60x60 cm NIVEL 1   |        |       |
|                        |          | ud. Señal cuadrada de 60x60 cm, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente |        |       |
| U01AA006               | 0.200 h  | Capataz   | 18.40  | 3.68  |
| U01AA010               | 0.400 h  | Peón especializado  | 15.17  | 6.07  |
| U01AA011               | 1.200 h  | Peón suelto   | 15.15  | 18.18 |
| U39AH003               | 0.500 h  | Camión 5 t  | 11.00  | 5.50  |
| U39VF080               | 1.000 ud | Señal cuadrada 60x60 cm nivel 1   | 54.80  | 54.80 |
| U39VM003               | 3.000 m  | Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm   | 7.51   | 22.53 |
| U04MA310               | 0.130 m³ | Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la ce  | 60.00  | 7.80  |
| Suma la partida.....   |          |   | 118.56 |       |
| Costes indirectos..... |          |   | 6.00%  | 7.11  |

TOTAL PARTIDA..... 125.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|          |          |   |        |        |
|----------|----------|---|--------|--------|
| 11.2.2   | ud       | SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1  |        |        |
|          |          | ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. |        |        |
| U01AA006 | 0.200 h  | Capataz   | 18.40  | 3.68   |
| U01AA010 | 0.400 h  | Peón especializado  | 15.17  | 6.07   |
| U01AA011 | 1.200 h  | Peón suelto   | 15.15  | 18.18  |
| U39AH003 | 0.500 h  | Camión 5 t  | 11.00  | 5.50   |
| U39VF070 | 1.000 ud | Señal octogonal A-90 nivel 1  | 104.68 | 104.68 |
| U39VM003 | 3.500 m  | Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm   | 7.51   | 26.29  |
| U04MA310 | 0.130 m³ | Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la ce  | 60.00  | 7.80   |

Suma la partida..... 172.20  
Costes indirectos ..... 6.00% 10.33

TOTAL PARTIDA .....182.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

|          |          |   |       |       |
|----------|----------|---|-------|-------|
| 11.2.3   | ud       | SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1   |       |       |
|          |          | ud. Señal reflectante circular D=60 cm nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmen- |       |       |
| U01AA006 | 0.200 h  | Capataz   | 18.40 | 3.68  |
| U01AA010 | 0.400 h  | Peón especializado  | 15.17 | 6.07  |
| U01AA011 | 1.200 h  | Peón suelto   | 15.15 | 18.18 |
| U39AH003 | 0.500 h  | Camión 5 t  | 11.00 | 5.50  |
| U39VF050 | 1.000 ud | Señal reflectante circular ø=60 cm nivel 1  | 59.84 | 59.84 |
| U39VM003 | 3.000 m  | Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm   | 7.51  | 22.53 |
| U04MA310 | 0.130 m³ | Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la ce  | 60.00 | 7.80  |

Suma la partida..... 123.60  
Costes indirectos ..... 6.00% 7.42

TOTAL PARTIDA .....131.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

|          |          |   |       |      |
|----------|----------|---|-------|------|
| 11.2.4   | m        | MARCA VIAL 20 cm  |       |      |
|          |          | m. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada. |       |      |
| U01AA006 | 0.001 h  | Capataz   | 18.40 | 0.02 |
| U01AA007 | 0.004 h  | Oficial primera   | 17.02 | 0.07 |
| U01AA011 | 0.006 h  | Peón suelto   | 15.15 | 0.09 |
| U39VA002 | 0.144 kg | Pintura marca vial acrílica   | 2.00  | 0.29 |
| U39VZ001 | 0.096 kg | Esferitas de vidrio N.V.  | 1.00  | 0.10 |
| U39AG001 | 0.002 h  | Barredora neumática autropopulsada  | 7.00  | 0.01 |
| U39AP001 | 0.002 h  | Marcadora autopropulsada  | 6.40  | 0.01 |

Suma la partida..... 0.59  
Costes indirectos ..... 6.00% 0.04

TOTAL PARTIDA .....0.63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



|          |          |  |                        |            |
|----------|----------|--|------------------------|------------|
| 11.2.5   | ud       | MARCADO DE FLECHAS DIRECCIÓN Y ROTULACIONES  |                        |            |
|          |          | ud. Pintura al clorocaucho aplicada sobre pavimento, con flechas indicativas de dirección de sentido de circula- |                        |            |
| U01FZ101 | 0.200 h  | Oficial 1º pintor  | 16.00                  | 3.20       |
| U01FZ105 | 0.200 h  | Ayudante pintor  | 13.50                  | 2.70       |
| U36KG500 | 0.150 L  | Disolvente clorocaucho Procolor  | 4.20                   | 0.63       |
| U36KG001 | 0.450 kg | Clorocaucho Juno   | 13.40                  | 6.03       |
|          |          |  | <hr/>                  |            |
|          |          |  | Suma la partida.....   | 12.56      |
|          |          |  | Costes indirectos..... | 6.00% 0.75 |
|          |          |  | <hr/>                  |            |
|          |          |  | TOTAL PARTIDA.....     | 13.31      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.3 DRENAJE APARCAMIENTO

|          |          |   |       |      |
|----------|----------|---|-------|------|
| 11.3.1   | m        | CANALETA DE HORMIGÓN D=30 cm  |       |      |
|          |          | m. Canaleta de hormigón prefabricada para recogida de aguas de 30 cm de ancho, i/solera de hormigón HM-20 |       |      |
| U01AA007 | 0.200 h  | Oficial primera   | 17.02 | 3.40 |
| A02BP510 | 0.050 m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra   | 92.47 | 4.62 |
| U05JA002 | 1.000 m  | Canaleta hormigón D=300 mm  | 5.09  | 5.09 |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |
|          |          |   |       |      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

|          |         |  |       |      |
|----------|---------|--|-------|------|
| 11.3.2   | m³      | EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO FLOJO   |       |      |
|          |         | m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de |       |      |
| U01AA011 | 0.160 h | Peón suelto  | 15.15 | 2.42 |
| A03CF005 | 0.088 h | RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117 CV   | 55.92 | 4.92 |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |
|          |         |  |       |      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|          |          |  |                        |            |
|----------|----------|--|------------------------|------------|
| 11.3.3   | m        | TUBERÍA PVC LISA 250 mm  |                        |            |
|          |          | m. Tubería de PVC para evacuación y desagüe en canalizaciones subterráneas de 250 mm de diámetro y 6.1 mm de espesor, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm²., i/ p.p. |                        |            |
| U01AA007 | 0.310 h  | Oficial primera  | 17.02                  | 5.28       |
| U01AA010 | 0.310 h  | Peón especializado   | 15.17                  | 4.70       |
| U37SE210 | 1.000 m  | Tubería PVC Serie KE 250 mm  | 13.06                  | 13.06      |
| A02BP510 | 0.033 m³ | HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra  | 92.47                  | 3.05       |
|          |          |  |                        |            |
|          |          |  | Suma la partida.....   | 26.09      |
|          |          |  | Costes indirectos..... | 6.00% 1.57 |
|          |          |  |                        |            |
|          |          |  | TOTAL PARTIDA.....     | 27.66      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|                         |          |   |       |       |
|-------------------------|----------|---|-------|-------|
| 11.3.4                  | m³       | RELLENO ZANJA CONDUCCIONES  |       |       |
|                         |          | m³. Relleno de zanja para conducciones, con arcilla expandida (ARLITA G-3) en seco, vertido mediante sacos de 50 litros, incluso colocación de lámina geotextil y compactación final con una capa de tierra de 10 cm de espesor |       |       |
| U01AA007                | 0.005 h  | Oficial primera   | 17.02 | 0.09  |
| U01AA011                | 0.005 h  | Peón suelto   | 15.15 | 0.08  |
| U04VM205                | 1.050 m³ | ARLITA G-3 granel   | 48.82 | 51.26 |
| U39RA110                | 1.050 m² | Geotextil TS-60 de URALITA  | 1.57  | 1.65  |
| U37BE505                | 0.100 m³ | Suelo seleccionado prestamo   | 2.15  | 0.22  |
| U02FA045                | 0.005 h  | Cargadora compactadora Bobcat 443 CN 272  | 15.40 | 0.08  |
|                         |          |   |       |       |
| Suma la partida .....   |          |   | 53.38 |       |
| Costes indirectos ..... |          |   | 6.00% | 3.20  |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.4 MOBILIARIO

|                         |          |  |       |        |
|-------------------------|----------|--|-------|--------|
| 11.4.1                  | ud       | PAPELERA MODELO EBRO   |       |        |
|                         |          | ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papeleria modelo EBRO con soporte y contenedor de acero de |       |        |
| U01AA501                | 0.300 h  | Cuadrilla A  | 39.95 | 11.99  |
| U37LJ510                | 1.000 ud | Papeleria modelo EBRO  | 85.19 | 85.19  |
|                         |          |  |       |        |
| Suma la partida.....    |          |  |       | 97.18  |
| Costes indirectos ..... |          |  | 6.00% | 5.83   |
|                         |          |  |       |        |
| TOTAL PARTIDA .....     |          |  |       | 103.01 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

|          |          |  |                         |             |
|----------|----------|--|-------------------------|-------------|
| 11.4.2   | ud       | BANCO DE MADERA DE IROKO 200 cm  |                         |             |
|          |          | ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 1,80 m de longitud, estructura y patas de fundición, |                         |             |
| U01AA501 | 0.250 h  | Cuadrilla A  | 39.95                   | 9.99        |
| U37LA305 | 1.000 ud | Banco madera de L= 1,80 m  | 251.99                  | 251.99      |
|          |          |  | <hr/>                   |             |
|          |          |  | Suma la partida.....    | 261.98      |
|          |          |  | Costes indirectos ..... | 6.00% 15.72 |
|          |          |  | <hr/>                   |             |
|          |          |  | TOTAL PARTIDA .....     | 277.70      |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

|          |          |  |        |        |
|----------|----------|--|--------|--------|
| 11.4.3   | ud       | COLUMNA 10 m CON BRAZO 1,5 m   |        |        |
|          |          | ud. Suministro y montaje de columna FILIA para HESTIA, troncocónica, de 10,00 m de altura, con un brazo de 1,50 m, fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente se- |        |        |
| U01AA007 | 0.250 h  | Oficial primera  | 17.02  | 4.26   |
| U01AA011 | 0.250 h  | Peón suelto  | 15.15  | 3.79   |
| U37VY100 | 1.000 ud | Columna de 10 m  | 328.71 | 328.71 |
| U37VY101 | 1.000 ud | Saliente de 1 m  | 95.80  | 95.80  |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |
|          |          |  |        |        |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



|                           |           |  |       |              |
|---------------------------|-----------|--|-------|--------------|
| <b>11.4.4</b>             | <b>ud</b> | <b>LUMINARIA 250 W SAP</b>   |       |              |
|                           |           | ud. Suministro y montaje de luminaria para alumbrado público, tipo HESTIA, de Socolec o similar, pintadas de color |       |              |
| U01AA007                  | 0.900 h   | Oficial primera  | 17.02 | 15.32        |
| U01AA011                  | 0.900 h   | Peón suelto  | 15.15 | 13.64        |
| U39TV003                  | 1.000 ud  | Lámpara V.A.S.P. 250 W   | 21.46 | 21.46        |
|                           |           |  |       |              |
| Suma la partida .....     |           |  |       | 50.42        |
| Costes indirectos.....    |           |  | 6.00% | 3.03         |
|                           |           |  |       |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |  |       | <b>53.45</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



## ANEJO XIX: PLAN DE OBRA





ÍNDICE:

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....             | 3 |
| 2. CÁLCULO DEL PLAN DE OBRA..... | 3 |



## 1. INTRODUCCIÓN

La realización del presente anejo tiene como objeto dar cumplimiento al texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011) que especifica en su artículo 123, que el contenido mínimo de los proyectos debe incluir un Programa de desarrollo de los trabajos o Plan de Obra de carácter indicativo con previsión en su caso de tiempo y coste. Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

## 2. CÁLCULO DEL PLAN DE OBRA

En primer lugar se tienen en cuenta los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento Nº 4: Presupuesto.

Asimismo, se parte de una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra. De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos, se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Por último, teniendo en cuenta las horas de utilización anual de las máquinas que se deducen de la publicación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo titulada “Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera”, se considerarán para cada equipo un determinado número de días de utilización.

Como consecuencia de todo lo anterior, se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del programa de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Se hace constar que el programa de obras es de carácter indicativo, como especifica el referido artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados periodos de tiempo.

Como plazo de ejecución de las obras del presente proyecto fin de grado se propone el de 6 meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Proyecto fin de grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XIX: PLAN DE OBRA



|                                 | PEM (€)              | MES 1             | MES 2            | MES 3             | MES 4             | MES 5             | MES 6             |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| DEMOLICIÓN                      | 20,445.78            | 20,445.78         |                  |                   |                   |                   |                   |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS           | 48,394.77            | 24,197.38         | 24,197.38        |                   |                   |                   |                   |
| CIMENTACIÓN                     | 45,108.45            |                   | 45,108.45        |                   |                   |                   |                   |
| ESTRUCTURA DE HORMIGÓN          | 60,664.95            |                   | 20,221.65        | 40,443.3          |                   |                   |                   |
| GRADAS PREFABRICADAS            | 41,856.28            |                   |                  | 41,856.28         |                   |                   |                   |
| ESTRUCTURA METÁLICA             | 17,788.97            |                   |                  |                   | 17,788.97         |                   |                   |
| CERRAMIENTOS                    | 5,156.33             |                   |                  | 5,156.33          |                   |                   |                   |
| ACABADOS SUPERFICIALES          | 30,177.83            |                   |                  |                   | 30,177.83         |                   |                   |
| INSTALACIONES                   | 95,176.85            |                   |                  |                   | 47,588.42         | 47,588.42         |                   |
| TERRENO DE JUEGO                | 237,646.66           |                   |                  |                   |                   | 158,431.1         | 79,215.55         |
| URBANIZACIÓN EXTERIOR           | 95,039.20            |                   |                  |                   |                   | 47,519.6          | 47,519.6          |
| GESTIÓN DE RESIDUOS             | 36,016.76            | 6,002.79          | 6,002.79         | 6,002.79          | 6,002.79          | 6,002.79          | 6,002.79          |
| SEGURIDAD Y SALUD               | 318,237.22           | 53,039.53         | 53,039.53        | 53,039.53         | 53,039.53         | 53,039.53         | 53,039.53         |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>1, 051,710.05</b> | <b>103,685.48</b> | <b>148,569.8</b> | <b>146,498.23</b> | <b>154,597.54</b> | <b>312,581.44</b> | <b>185,777.47</b> |
| P. ACUMULADO A ORIGEN (%)       | -                    | 9.85%             | 23.97%           | 37.89%            | 52.59%            | 82.31%            | 100%              |
| <b>TOTAL ACUMULADO A ORIGEN</b> |                      | 103,685.48        | 252,255.28       | 398,753.51        | 553,351.05        | 865,932.49        | 1,051,710.05      |



## ANEJO XX: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                            | 3 |
| 2. PROCEDIMIENTO.....                           | 3 |
| 3. CÁLCULO DEL GRUPO, SUBGRUPO Y CATEGORÍA..... | 4 |
| 4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....           | 4 |





## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto establecer la clasificación exigible al contratista encargado de la realización de las obras, con la finalidad de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo del proyecto.

Por ello, para establecer la clasificación requerida al Contratista se han seguido los criterios establecidos en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

## 2. PROCEDIMIENTO

Según el Real Decreto 1098/2001 sólo se exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un 20% del presupuesto total (excluido el presupuesto de Seguridad y Salud).

De acuerdo con este decreto, los grupos generales establecidos como tipos de obra quedan subdivididos en los subgrupos siguientes:

### Grupo A: Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

### Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

### Grupo C: Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

### Grupo D: Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

### Grupo E: Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

### Grupo F: Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

### Grupo G: Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.



- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

#### Grupo H: Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

#### Grupo I: Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

#### Grupo J: Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

#### Grupo K: Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

La clasificación en categorías se realizará en función de su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

### 3. CÁLCULO DEL GRUPO, SUBGRUPO Y CATEGORÍA

Los capítulos con mayor porcentaje dentro del presupuesto son: terreno de juego, urbanización y estructuras.

### 4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:

| GRUPO | SUBGRUPO | CATEGORÍA |
|-------|----------|-----------|
| C     | 2        | 1         |
| G     | 4        | 1         |



# ANEJO XXI: REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....  | 3 |
| 2. JUSTIFICACIÓN..... | 3 |
| 3. ELECCIÓN.....      | 3 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto. Esta revisión se basa en lo establecido en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP).

En cualquier caso, la fórmula que de este anejo se pudiese obtener tendría carácter indicativo, pues prevalecería la indicada en el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011 (TRLCSP) establece que «la revisión de precios [...] tendrá lugar [...] cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión».

Ya que el plazo de ejecución de esta obra es de seis meses, la revisión de precios no será aplicable. No obstante, se ha seleccionado la fórmula correspondiente para dar cumplimiento a los requerimientos de esta administración.

La fórmula de revisión de precios a aplicar en la presente obra se fijará según lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

## 3. ELECCIÓN

Para obtener la fórmula de revisión de precios debe elegirse la que se considera más apropiada de entre las que se establecen en el Real Decreto 1359/2011, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras. Según el Real Decreto 1359/2011 la relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios es la siguiente:

| SÍMBOLO | MATERIAL                |
|---------|-------------------------|
| A       | Aluminio                |
| B       | Materiales bituminosos  |
| C       | Cemento                 |
| E       | Energía                 |
| F       | Focos y luminarias      |
| L       | Materiales cerámicos    |
| M       | Maderas                 |
| O       | Plantas                 |
| P       | Productos plásticos     |
| Q       | Productos químicos      |
| R       | Áridos y rocas          |
| S       | Materiales siderúrgicos |
| T       | Materiales electrónicos |
| U       | Cobre                   |
| V       | Vidrio                  |
| X       | Materiales explosivos   |

El Real Decreto 1359/2011 clasifica las fórmulas de revisión de precios en 9 grupos:

1. OBRAS DE CARRETERAS
2. OBRAS FERROVIARIAS
3. OBRAS PORTUARIAS
4. OBRAS AEROPORTUARIAS
5. OBRAS HIDRÁULICAS
6. OBRAS DE COSTAS
7. OBRAS FORESTALES Y DE MONTES
8. OBRAS DE EDIFICACIÓN
9. SUMINISTROS DE FABRICACIÓN
  - 9.1. FABRICACIÓN DE AERONAVES
  - 9.2. CONSTRUCCIÓN DE BUQUES
  - 9.3. FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS DE USO FAMILIAR
  - 9.4. FABRICACIÓN DE MATERIAL DE ARTILLERÍA Y ARTIFICIOS
  - 9.5. FABRICACIÓN DE MATERIAL ELECTRÓNICO Y ÓPTICO
  - 9.6. FABRICACIÓN DE EQUIPO PERSONAL DEL SOLDADO
  - 9.7. FABRICACIÓN DE MISILES

En el caso particular del presente proyecto, el grupo que mejor se ajusta a sus características es el 8 (Obras de edificación), por lo que la fórmula buscada será una de las siguientes:



811 Obras de edificación general
$$K_t = 0,04A_t/A_0 + 0,01B_t/B_0 + 0,08C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,02F_t/F_0 + 0,03L_t/L_0 + 0,08M_t/M_0 + 0,04P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,06R_t/R_0 + 0,15S_t/S_0 + 0,02T_t/T_0 + 0,02U_t/U_0 + 0,01V_t/V_0 + 0,42$$
812 Obras de edificación general con alto componente de instalaciones
$$K_t = 0,04A_t/A_0 + 0,01B_t/B_0 + 0,08C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,02F_t/F_0 + 0,03L_t/L_0 + 0,04M_t/M_0 + 0,04P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,06R_t/R_0 + 0,15S_t/S_0 + 0,06T_t/T_0 + 0,02U_t/U_0 + 0,01V_t/V_0 + 0,42$$
813 Obras de edificación general con alto componente de vidrio
$$K_t = 0,04A_t/A_0 + 0,01B_t/B_0 + 0,08C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,02F_t/F_0 + 0,03L_t/L_0 + 0,08M_t/M_0 + 0,04P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,06R_t/R_0 + 0,10S_t/S_0 + 0,02T_t/T_0 + 0,02U_t/U_0 + 0,07V_t/V_0 + 0,41$$
821 Obras de edificación con alto componente de materiales metálicos e instalaciones

Obras de edificación de oficinas:

$$K_t = 0,08A_t/A_0 + 0,01B_t/B_0 + 0,05C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,02F_t/F_0 + 0,01L_t/L_0 + 0,04M_t/M_0 + 0,03P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,03R_t/R_0 + 0,18S_t/S_0 + 0,08T_t/T_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,02V_t/V_0 + 0,42$$
831 Obras de restauración de edificios:
$$K_t = 0,01B_t/B_0 + 0,05C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,03F_t/F_0 + 0,02L_t/L_0 + 0,02M_t/M_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,08R_t/R_0 + 0,11S_t/S_0 + 0,04T_t/T_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,02V_t/V_0 + 0,57$$

Entre las alternativas planteadas se ha decidido seleccionar, debido a las características del proyecto, la fórmula 811 correspondiente a OBRAS DE EDIFICACIÓN GENERAL:

$$K_t = 0,04A_t/A_0 + 0,01B_t/B_0 + 0,08C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,02F_t/F_0 + 0,03L_t/L_0 + 0,08M_t/M_0 + 0,04P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,06R_t/R_0 + 0,15S_t/S_0 + 0,02T_t/T_0 + 0,02U_t/U_0 + 0,01V_t/V_0 + 0,42$$

En las fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente  $K_t$  de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 91 del TRLCSP.

Los índices de precios empleados serán los que mensualmente publica el Boletín Oficial del Estado para la revisión de precios de los contratos de las Administraciones Públicas en la península.



## ANEJO XXII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....          | 3 |
| 2. MARCO LEGAL APLICABLE..... | 3 |
| 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....  | 3 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la realización de un estudio que permita definir las afecciones e impactos que podrían causar en el entorno las obras comprendidas en este proyecto fin de grado, a efectos de determinar las medidas necesarias para prevenir y, en su caso, corregir esas posibles afecciones e impactos.

## 2. MARCO LEGAL APLICABLE

En la realización del estudio de impacto ambiental se debe cumplir con la legislación y normativa detallada a continuación.

### 2.1. LEGISLACIÓN COMUNITARIA EUROPEA

- Directiva 97/11/CE del Consejo, del 3 de Marzo de 1997, que modifica parcialmente la Directiva 85/337/CE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el Medio Ambiente.
- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de Marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

### 2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- Real Decreto 1997/1995 del 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, que transpone a nuestro ordenamiento jurídico la parte Directiva 92/43/CEE que no estaba incorporada anteriormente al mismo.
- Real Decreto 1193/1998, del 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, del 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales de la flora y fauna silvestres.
- Ley 9/2001, del 1 de agosto, de Conservación de la Naturaleza.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

### 2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Decreto 442/1990, del 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Ley 1/1995, del 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.

· Ley 8/1995 de Patrimonio Cultural de Galicia. Decreto de 199/1997 de 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica de Galicia.

· Ley 8/2002, del 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.

· Ley 9/2002, del 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural.

## 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según lo dispuesto en el artículo 7 de la ley 21/2013, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

En el caso concreto que nos ocupa, no sería necesario un estudio de impacto ambiental ya que según lo dispuesto en la ley 21/2013, en el que se especifican los proyectos que deben someterse a evaluación de impacto ambiental, no es preceptiva la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental.



## ANEJO XXIII: ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD





# ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

## Memoria



### ÍNDICE:

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....  | 3  |
| 2. MEMORIA DESCRIPTIVA.....   | 5  |
| 3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONEN LA OBRA..... | 7  |
| 4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES.....       | 13 |



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. OBJETO

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras de construcción del complejo las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores durante el periodo de construcción de la obra al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al ser obra pública. Por otra parte, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las condiciones siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450759.08€
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) sea igual o superior a 20.

- Volumen de mano de obra sea superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.
- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

### 1.2. MEMORIA INFORMATIVA

#### 1.2.1. DATOS GENERALES

Propiedad y autor del encargo:

La propiedad para la que se van a ejecutar los trabajos es el Ayuntamiento de Moraña.

Autor del proyecto de ejecución:

El autor del proyecto de ejecución es Lucía Barros Castro.

Denominación:

Proyecto fin de grado: Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña.

Presupuesto:

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de 25,013.38 euros.

Plazo:

El plazo de ejecución programado es de 6 meses, a partir del acta de replanteo.

Centros asistenciales más cercanos:

| Nivel de asistencia | Nombre                 | Distancia aproximada (km) |
|---------------------|------------------------|---------------------------|
| Primeros auxilios   | Botiquín portátil      | En la obra                |
| Atención primaria   | Centro de salud Moraña | 1.5                       |



Existirá en obra, en los lugares visibles de los tabloneros de anuncios de la oficina de obra, de los vestuarios y del comedor una relación de direcciones y teléfonos de emergencia de las mutuas de cada una de las subcontratas.

### 1.2.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines: Se dispondrá de los botiquines necesarios, conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R.D. 486/1997 de Lugares de Trabajo. Se colocarán en la caseta de oficinas y en la del encargado, y existirá un cartel indicativo de la existencia del mismo.

Reconocimientos médicos: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá haber pasado un reconocimiento médico previo, y que será repetido en el período de un año. Todo ello en cumplimiento de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y del Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Madrid (BOCM 7/7/99)

### 1.2.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Según recomendaciones de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre el RD. 486/1997 de Lugares de trabajo, las dotaciones de las distintas instalaciones serán las siguientes:

#### 1. Dotación de los aseos:

- Retretes con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas. En cabina aislada, con puertas con cierre interior. 1 por cada 25 trabajadores hombres, y uno por cada 15 mujeres.
- 1 Lavabo por cada 10 trabajadores
- 1 Ducha por cada 10 trabajadores
- Dispondrán de calentador, jabón, espejo y toallas o secadores.

#### 2. Dotación de los vestuarios:

- Taquillas individuales metálicas provistas de llave y bancos de madera. 1 taquilla por trabajador.
- Espejos de dimensiones adecuadas. 1 por cada 25 trabajadores.

Normas generales de limpieza: Los suelos, paredes y techos, de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los bancos, mesas, taquillas, calienta comidas y resto de complementos aptos para su utilización. Todas las estancias citadas, estarán convenientemente dotadas de luz y de calefacción.

En el exterior, y de forma bien visible, se colocará la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

### 1.2.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se considera que las causas que puedan originar un incendio están relacionadas con la existencia de alguna fuente de calor (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto alguna sustancia combustible (encofrados de madera, parqué, carburante, pinturas o barnices, etc.). Por lo que se realizará una comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de toda la ejecución de la obra, situando este tipo de acopio en planta más baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los considerados en presupuesto. Igualmente se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden en todos los tajos y especialmente en las escaleras.

Deberá existir la debida señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de los extintores, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

#### Comentarios prácticos:

La experiencia ha demostrado que la causa que produce mayor cantidad de incendios son las cerillas y los cigarrillos. Esto trae consigo, la necesidad de controlar el uso de las cerillas o cigarrillos, limitando o prohibiendo su uso, en determinados lugares.

La limpieza y el buen orden, son los principios más importantes en la prevención de incendios, de hecho pueden evitarse o facilitar su extinción si están los caminos y accesos expeditos. Si se almacenan los desperdicios en los edificios, debe hacerse en lugares especiales a prueba de fuego, en evitación de la combustión espontánea.

Debe tenerse especial cuidado con materiales que tengan peligro de combustión espontánea. Trapos, aceitosos, estopa, etc., son de alto riesgo, y deben guardarse a prueba de fuego en recipientes metálicos, en lugares también a prueba de fuego.



El almacenamiento de combustibles se debe hacer con el espacio suficiente según la naturaleza del material, este es un punto importante para limitar el peligro de incendios.

Las chispas pueden ser causa de muchos incendios pudiendo ser debidas a varios factores. Proceden principalmente de equipos de calefacción (estufas) soldaduras, esmeriladoras y de la electricidad. Entre las chispas producidas por energía eléctrica, existen las debidas a cortocircuitos y las producidas por electricidad estática generada por fricción, o por movimientos relativos de materiales distintos y en contacto.

Los rayos directos del sol, pueden hacer arder los combustibles al pasar a través de objetos que hagan de lupa (recipientes de vidrio, cristales de las ventanas, etc.)

### 1.2.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Para la prevención de riesgos de daños a terceros han de tomarse las siguientes medidas:

- Señal indicadora de peligro en las proximidades de la obra.
- Vallado y señalización de la obra.
- Señal indicadora de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Señal indicadora de entrada y salida de vehículos.
- Marquesina de protección contra caída de objetos, cuando sea necesaria.
- Limitador de giro en grúa torre para evitar "el barrido" de la misma fuera de los límites del vallado de obra.

### 1.2.6. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Asimismo, y como complemento de dicha información, se pedirá al Instituto de Seguridad y Salud que cualquiera de sus técnicos asesores imparta un cursillo al personal existente en la obra. Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

## 2. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

#### 2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

La parcela en la que se sitúan las instalaciones presenta las siguientes características generales:

- Área de la parcela: 13.500 m<sup>2</sup>
- Perímetro: 482.6 m
- Cota máxima: 192.8 m
- Cota mínima: 181.5 m

#### 2.1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA A REALIZAR

Se diferencian varias zonas con distintos usos y características, como se especifican a continuación:

En la primera zona se encuentra la zona del terreno de juego (a cota 183.5), rodeado por una zona transitable de hormigón que permitirá a los espectadores disfrutar de los partidos a pie de campo.

Por otro lado, en la zona de graderío, con una estructura de hormigón armado y una cubierta metálica, con una capacidad para 302 personas, con un acceso lateral mediante escalera.

La tercera zona será la relativa al aparcamiento, que cuenta con una pendiente longitudinal del 2% y una transversal del 2% desde el eje central del aparcamiento, con 44 plazas para automóviles, 2 para personas con movilidad reducida y 2 para autobuses.

#### Movimiento de tierras

Como se especifica en el anejo 9 "Movimientos de tierras", se obtienen los valores de desmonte y terraplenado relativos a la zona de aparcamiento. El movimiento de tierras a realizar en esta obra tiene como objetivo, en líneas generales, establecer una cota de 183.5 para la zona donde se van a realizar los trabajos. De esta forma, los volúmenes de desmonte y terraplén a ejecutar en la obra, ascienden a:

- Volumen de desmonte: 15666.81 m<sup>3</sup>
- Volumen de terraplén: 1659.324 m<sup>3</sup>

#### Estructura de hormigón

La estructura principal es la correspondiente a las instalaciones auxiliares de deportistas (vestuarios, gradas, oficina...). Toda ella se ejecuta en hormigón y está formada por un entramado de pilares, vigas y vigas inclinadas. En su conjunto ocupa una superficie de 354 m<sup>2</sup>, con una longitud de 39.6 m y 8.95 m de ancho. Habrá una segunda edificación a la entrada de la parcela, también de hormigón en donde se sitúan las instalaciones como aseos y bar para los usuarios. A continuación se describe de forma somera los diferentes elementos que forman dichas estructuras.





### Cimentación

La cimentación estará formada por zapatas cuadradas aisladas, con cantos de 40 cm. Todas las zapatas que componen la cimentación quedarán unidas mediante vigas de atado.

### Pilares

Todos los pilares que componen la estructura nacen en la planta de cimentación y se distribuyen en 3 filas longitudinales, siendo la primera y la última las que conforman el contorno de la estructura. La otra, servirá de apoyo a las vigas inclinadas transmitiendo las cargas del graderío a la cimentación. La fila situada al noroeste servirá para el apoyo de la cubierta metálica.

### Vigas

En el documento nº2 planos se realiza el despiece de las vigas, incluyendo las vigas inclinadas, las cuales servirán de apoyo a las gradas prefabricadas que se dispondrán sobre ellas. Estas gradas tendrán forma de L y serán pretensadas, capaces de salvar la luz existente entre las vigas inclinadas.

### Accesos

Los accesos a la planta baja se realizan mediante una puerta frontal, que permiten el acceso a los distintos, vestuarios, almacenes, oficina, salas, etc.

Para acceder al graderío, se dispone de unas escaleras laterales con dos tramos, con una huella de 0.3m y una contrahuella de 0.175 y un ancho de 1.65 metros, que conecta la planta baja con la planta superior, accediendo así a la parte alta del graderío.

Asimismo, existen un total de 4 escaleras en el graderío, formados por peldaños dobles apoyados sobre la estructura del graderío, que conectan la parte baja del graderío con la parte alta.

### Cubierta

La estructura de la cubierta está realizada con una estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente HEB e IPE con uniones soldadas en obra.

La estructura de la cubierta está formada por 8 pórticos de sección constante, separados 5.6 metros entre sí, apoyados cada uno de ellos sobre dos pilares metálicos HEB.

La pendiente de la cubierta es de 5°, con una luz en voladizo de 12.20 metros. En su conjunto, la cubierta tiene una longitud de 40.5 m. Entre cada pórtico se colocan correas de acero IPE 200, separadas 1.17 m.

Sobre la estructura de la cubierta se dispone un panel sándwich compuesto por un doble paramento metálico perfilado, en cuyo interior se inyecta un núcleo de espuma de poliuretano de

30mm de espesor. La fijación de este panel se realiza mediante tornillos que quedan ocultos por un tapajuntas creado para tal efecto.

La fachada de la estructura está revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire chapado. En el caso de las particiones interiores, se realizan mediante tabiques de una hoja, con distintos revestimientos según el uso. Respecto a pavimentos, se instalará pavimento antideslizante y solado de baldosas cerámicas. Para la carpintería se han empleado tres materiales distintos: aluminio para las ventanas y acero y madera para las puertas.

La instalación contará con las siguientes instalaciones: saneamiento y drenaje, agua fría y caliente sanitaria, iluminación, electricidad, puesta a tierra, protección contra incendios y energía solar térmica.

La urbanización de la parcela se realizará con pavimento asfáltico para los viales y aparcamiento y con terrazo exterior para las aceras. La instalación dispondrá de 44 plazas de aparcamiento para automóviles (más dos reservadas para minusválidos) y 2 plazas para autobuses.

## 2.2. SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

### 2.2.1. TRABAJOS PREVIOS

- Montaje de las instalaciones de personal, comedores, vestuarios y aseos.
- Aprovisionamiento del botiquín, extintores y efectos elementales de protección individual, colectiva y de señalización.
- Vallado perimetral del solar con accesos distintos para vehículos y personal.
- Señales de "Prohibido el paso a personas ajenas a la obra", "Uso obligatorio del casco de seguridad", en todas las entradas, así como cualquier otra que sea necesaria de las contempladas en el R.D. 485/1997 de Señalización de Lugares de Trabajo.
- Realización de la instalación provisional eléctrica con sus protecciones reglamentarias.
- Acotamiento de entradas a la obra y señalización de prohibición de aparcar en zonas de giro y stop.

### 2.2.2. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

Antes del inicio de los trabajos se requerirá por escrito a las distintas compañías suministradoras, información precisa sobre sus canalizaciones. En principio no se prevé la existencia de algún servicio afectado.



### 2.3. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

Presupuesto:

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de 25,013.38 euros.

Plazo de ejecución:

El plazo de ejecución es de 6 meses.

### 3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULO QUE COMPONEN LA OBRA

Los capítulos en que dividimos la obra en este apartado son:

- Demolición
- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Estructura de hormigón armado
- Estructura de cubierta
- Cerramientos de fachada, particiones y revestimientos
- Carpintería
- Instalaciones

En cada uno de estas unidades constructivas se establecerá la siguiente metodología expositiva:

- Descripción de los trabajos
- Riesgos más frecuentes
- Normas básicas de seguridad
- Protecciones personales
- Protecciones colectivas

#### 3.1. DEMOLICIÓN

Descripción de los trabajos:

Los trabajos consistirán en la demolición de las estructuras existentes y la preparación del terreno de la parcela para la construcción de nuevos edificios. Se utilizarán palas cargadoras de neumáticos, excavadora hidráulica de neumáticos, retroexcavadora con martillo rompedor y camión basculante.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y atrapamiento por maquinaria
- Golpes en cabeza, manos y pies
- Salpicaduras de materiales.

Normas básicas de seguridad:

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de las demoliciones, estando alejado los trabajadores lo suficiente
- Uso de bolsas portaherramientas

Protecciones personales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

#### 3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Descripción de los trabajos:

Se iniciarán un desbroce de las zonas con vegetación, y retirada de tierra vegetal, con pala cargadora de neumáticos; evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. Se realizará el vaciado, posteriormente el relleno y compactado añadiendo una motoniveladora y un rodillo vibrador. Se utilizará retroexcavadora en la realización de pozos para las zapatas; considerando la entibación



pertinente si la profundidad excede de 1,30 m; también se utilizará esta máquina en la excavación de zanjas.

Riesgos más frecuentes:

- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos al personal de obra causados por las máquinas.
- Atrapamientos.
- Caídas en altura.
- Desprendimientos en zanjas.
- Generación de polvo.
- Generación de ruido.
- Explosiones e incendios.

Normas básicas de seguridad:

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. Se entibará la excavación si es necesario.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados para evitar caídas del personal al interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanjas la distancia mínima entre trabajadores será de 1m.
- La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales estará prohibida.
- La retroexcavadora o maquinaria similar actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de las excavaciones.

Protecciones personales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; y en su caso, trajes de agua y botas

- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio

Protecciones colectivas:

- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Se emplearán escaleras fijas para acceso de personal.
- De cualquier forma ha de entenderse que las soluciones adoptadas en todo relativo a movimiento de tierras, quedarán supeditadas al análisis del Estudio Geotécnico correspondiente y de los propios cortes del terreno.
- Topes de final de recorrido.
- Límites para los apilamientos de material.

### 3.3. CIMENTACIÓN:

Descripción de los trabajos:

Se define la cimentación con zapatas aisladas de hormigón armado con viga de atado. Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes:

- Excavación de pozos y zanjas
- Extendido de hormigón de limpieza
- Fabricación y colocación de armaduras y juntas de hormigonado
- Hormigonado

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a zanjas y pozos.
- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas o armaduras.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.



#### Normas básicas de seguridad:

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de armadura y tubos.
- Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la jaula.
- Montaje de jaulas de armadura en trenes de borriquetes adecuadas.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento

#### Protecciones personales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.

#### Protecciones colectivas:

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.

### 3.4. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

#### Descripción de los trabajos:

Hormigonados los pozos, se levantará la estructura usando encofrados de madera para los pilares y las vigas; empleando puntales metálicos en el apeo del forjado. El hormigón será suministrado, desde una central de hormigonado, y distribuido por bombeo. La maquinaria a utilizar; será el vibrador de aguja y la sierra circular para la madera.

#### Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria
- Caídas de altura, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado de pilares, vigas y losas.
- Pinchazos en manos y pies por causa de puntas en la madera en la fase de desencofrado.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en los forjados.
- Electrocuciones por contacto indirecto.
- Salpicaduras de materiales y cemento a los ojos.

#### Normas básicas de seguridad:

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Todos los huecos de planta (patios de luces, ascensor, escaleras) estarán protegidos con barandillas y rodapié, redes horizontales o mallazo resistente.
- El hormigonado de pilares se realizará desde torretas metálicas correctamente protegidas.
- Para acceder al interior de la obra se usará siempre el acceso protegido
- El hormigonado de forjado se realizará desde tabloneros, organizando plataformas de trabajo, sin pisar las bovedillas.
- Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden tanto en la planta de trabajo como en la que se está desencofrando son indispensable. Respecto a la madera con puntas debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.
- Escaleras y taburetes adecuados (metálicos con zapatas antideslizantes)
- Correcto acuíñamiento de los puntales.
- Normativa concreta para el desencofrado.
- Correcto uso de las grúas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones). Cuando la grúa eleve la ferralla el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Correcto uso de la bomba de hormigonado (eliminación de presiones ante atascos)
- Uso correcto de las sierras de disco.
- Uso de bolsas portaherramientas.

#### Protecciones personales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para la ferralla.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido de hormigón.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.





- Cinturón de seguridad.

#### Protecciones colectivas:

- La salida del recinto de la obra hacia la zona de vestuarios, comedores, etc. estará protegida con visera de madera capaz de soportar una carga de 600 kg/m<sup>2</sup>.
- Todos los huecos horizontales y verticales estarán protegidos con barandilla de 90 cm de altura y 20 cm de rodapié.
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- A medida que vaya ascendiendo la obra, se sustituirán las redes por barandillas.
- Las redes de malla rómbica serán de tipo pértiga y horca superior, colgadas, cubriendo dos plantas a lo largo del perímetro de fachada, limpiándose periódicamente de los materiales que hayan caído en ella. Se cuidará que no haya espacios sin cubrir, uniéndose una red se con otra mediante cuerdas. Para el montaje de la red se preverán a 10 cm del borde del forjado unos enganches de acero colocados a 1m entre sí, para atarla por su borde inferior y unos huecos de 10x10 cm separados como máximo 5m, para pasar por ellos los mástiles.
- Las barandillas del tipo indicado en los planos se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido
- Viseras de madera (diseño, resistencia)
- Andamios (diseño, resistencia)

### 3.5. ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA

#### Descripción de los trabajos:

En obra se montarán, elevarán y colocarán las partes de la cubierta. Posteriormente, se montará el sistema de cubrición.

#### Riesgos más frecuentes:

- Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección
- Caídas de materiales
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso en los acopios localizados de los materiales ubicados en la misma
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores
- Atropellos por la maquinaria
- Electrocución
- Heridas producidas por materiales.

#### Normas básicas de seguridad:

- Para los trabajos en los bordes del tejado se instalará una plataforma desde la última planta. Estará formada por una estructura metálica tubular que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo. En ella apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de, al menos, 60 cm. estando provista de una barandilla resistente a manera de guardacuerpos coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón del tejado, sobrepasando desde este punto, al menos, 70 cm. sobre el faldón para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15cm.
- El tránsito de personal en la cubierta; en los trabajos de faldón se usarán escalas colocadas en el sentido de la mayor pendiente, convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.
- Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para repartir la carga sobre el tablero del tejado, situándolos lo más cerca posible de las vigas del último forjado.
- En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.
- Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta. También podemos aprovechar el andamio exterior que montamos para los trabajos en los bordes del tejado siempre y cuando esté totalmente cubierto con elementos resistentes.
- Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones)
- Uso de bolsas porta herramientas

#### Protecciones individuales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco de seguridad homologado
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas

#### Protecciones colectivas:

- Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas en los forjados anteriores a la cubierta, con una altura máxima de caída de 6m., siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10x10 cm





- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes del tejado, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas de 90 cm. de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm. De la prolongación del faldón de la cubierta
- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2.5 m
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad
- Barandillas perimetrales
- Organización del tráfico interior de la obra
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada

### 3.6. CERRAMIENTOS DE FACHADA, PARTICIONES Y REVESTIMIENTO

#### Descripción de los trabajos:

Los trabajos a realizar en el cerramiento de los retranqueos de fachadas suponen grave riesgo de caída del personal que los hace y del material utilizado, a consecuencia del uso del andamio, el cual estará perfectamente anclado y formado por una plataforma de trabajo adecuada. Las particiones interiores, estarán formados por una única hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco de 8cm de espesor. El revestimiento, tanto de las particiones como de los paramentos interiores del cerramiento exterior consistirá en guarnecidos de yeso y/o alicatados con uso de andamios de borriquetas de altura máxima 4,00 m; en estos trabajos puede ser necesario el uso de escaleras, que no deberán tener una altura superior a los 5,00 m y estarán dotadas de apoyos antideslizantes. Riesgos más frecuentes:

#### En trabajos de tabiquería:

- Salpicaduras de pastas y morteros
- Golpes en las manos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas desde los medios auxiliares
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis
- Ambiente pulvígeno
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta

#### En trabajos de apertura de rozas manualmente:

- Proyección de partículas
- Golpes en las manos

#### En trabajos de guarnecido y enlucido:

- Caídas al mismo nivel
- Salpicaduras a los ojos, sobre todo en trabajos realizados en el techo
- Dermatitis por contacto con las pastas y morteros

#### En los trabajos de solados y alicatados:

- Proyección de partículas al cortar los materiales
- Cortes y heridas
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar

Aparte de estos riesgos específicos, existen otros más generales que enumeraremos a continuación:

- Caída de herramientas y materiales
- Caída del personal a niveles inferiores
- Sobreesfuerzos
- Golpes en extremidades superiores e inferiores
- Descargas eléctricas y electrocución

#### Normas básicas de seguridad:

- Correcta iluminación
- Señalización de zonas de trabajo
- Colocación de viseras resistentes
- Orden y limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales y escombros) los cuáles pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

#### Protecciones personales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma fina o caucho natural
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente
- Manoplas de cuero
- Gafas de seguridad
- Gafas protectoras
- Mascarillas antipolvo
- Grupos contra impactos y antipolvo



- Filtros para mascarillas

#### Protecciones colectivas:

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervengan en la obra.
- Plataformas metálicas en voladizo para descarga de materiales.
- Redes horizontales en huecos y verticales en zonas de balcones y zonas clausuradas.
- Señalización de áreas bajo zonas de trabajo.

### 3.7. CARPINTERÍA E INSTALACIONES

#### Descripción de las obras:

Se van a colocar puertas de tablero aglomerado y de acero galvanizado. Las ventanas serán de aluminio lacado de color blanco. Las instalaciones serán las generales de un edificio; fontanería; agua fría y caliente; saneamiento y drenaje; electricidad, iluminación y puesta a tierra; energía solar térmica; protección contra incendios.

#### Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de materiales y herramientas
- Golpes contra objetos
- Cortes y heridas en las extremidades
- Heridas punzantes
- Ambientes pulvígenos o tóxicos
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura
- Quemaduras por la llama del soplete
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos
- Atrapamientos
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores
- Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra
- Caídas al mismo o distinto nivel

#### Normas básicas de seguridad:

- Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares
- Señalizaciones correctas
- Limpieza de los tajos de trabajo
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles
- Ventilación natural o forzada
- Recipiente de disolventes cerrado
- Prohibición de encender fuego
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento
- Prohibición de usar como toma de tierra canalizaciones de otras instalaciones
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes
- Uso de válvulas antiretroceso de la llama
- Conexiones eléctricas, sin tensión
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados

#### Protecciones personales:

Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo
- Casco
- Cinturón de seguridad
- Plantillas
- Calzado reforzado con puntera de seguridad
- Manguitos
- Polainas
- Gafas
- Protectores auditivos (tapones y cascos)
- Mascarillas antipolvo
- Pantallas

#### Protecciones colectivas:

- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento
- Orden y limpieza en la zona de trabajo



#### 4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

Durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta los elementos de seguridad que se deberán dejar colocados para previsibles trabajos posteriores de mantenimiento del edificio, que estén incluidos en el estudio de seguridad y salud y/o proyecto de ejecución.

Con lo expuesto en la presente Memoria, Planos y demás documentación adjunta, se consideran suficientemente definidas las normas y elementos de seguridad a emplear en la obra que nos ocupa, sin perjuicio de todas aquellas medidas que como consecuencia de situaciones imprevistas, se puedan tomar, en obra, guiados siempre por la experiencia y sentido común, no olvidando nunca la imperiosa necesidad de garantizar la integridad física de todo el personal.

Moraña, Junio de 2017  
El autor del proyecto:

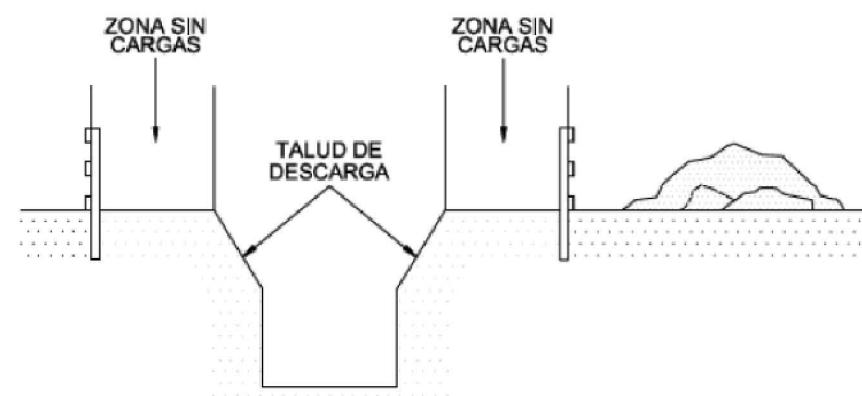
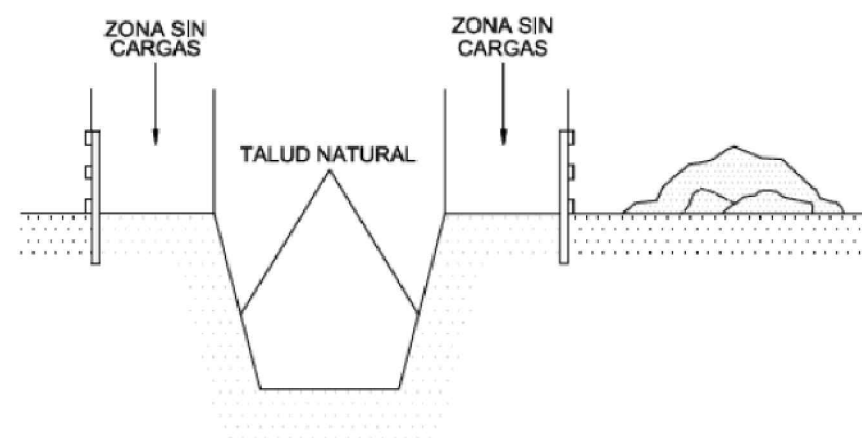
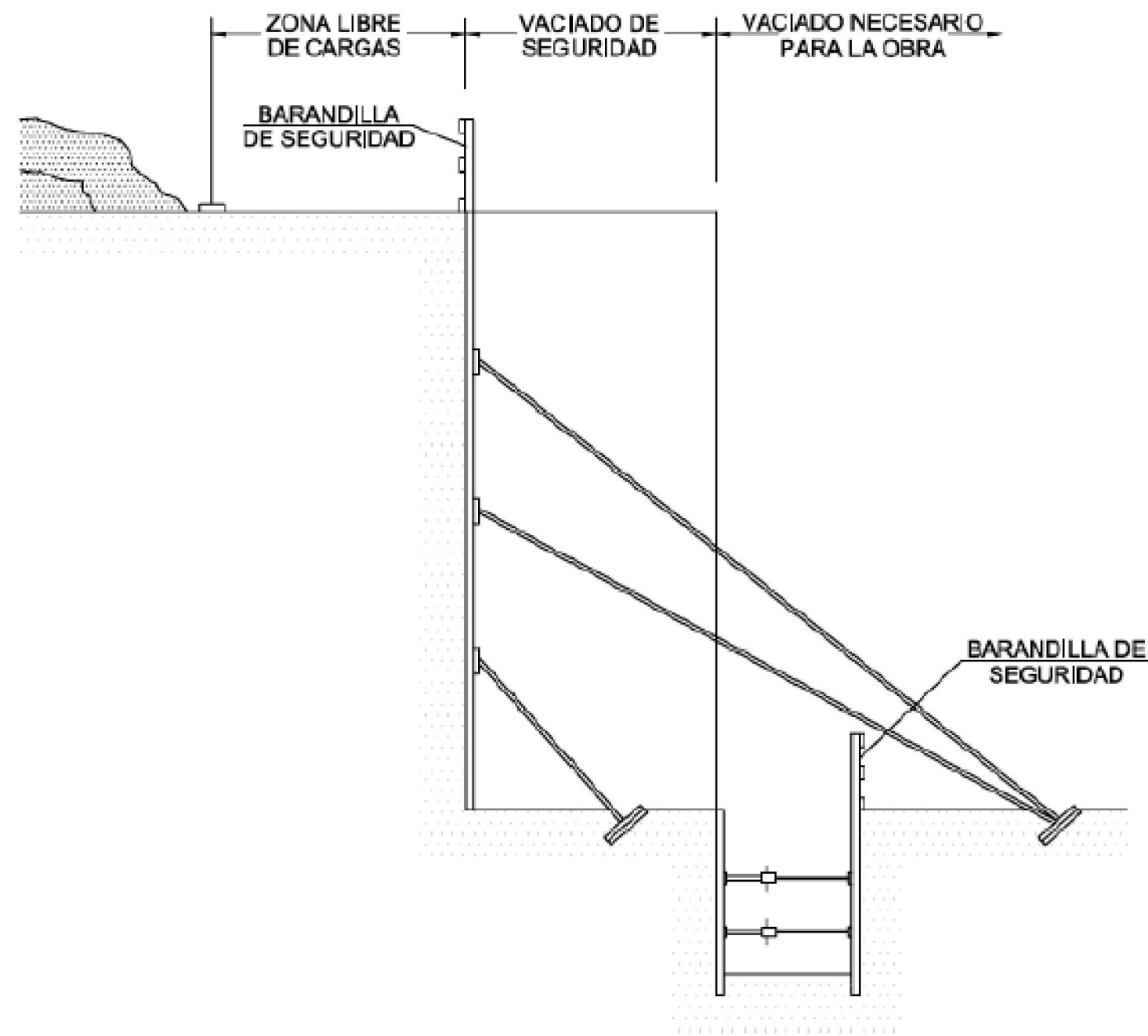
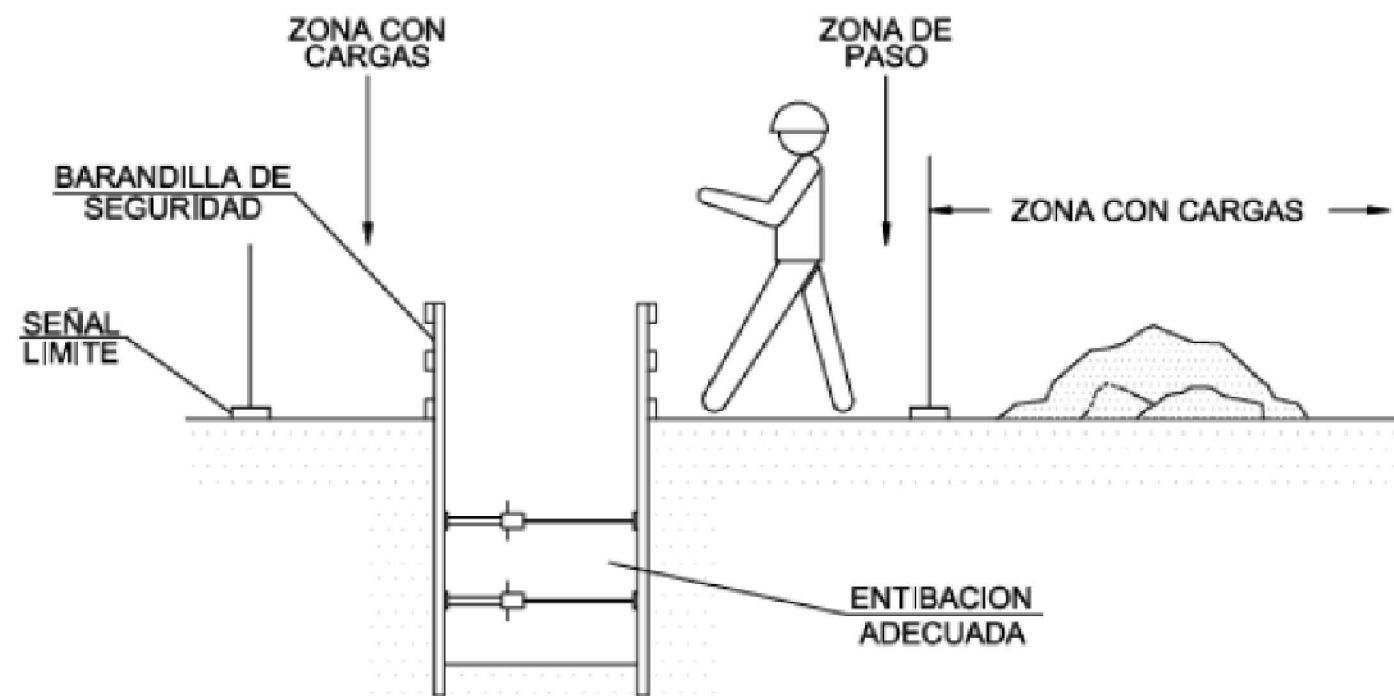


Lucía Barros Castro



# ANEJO XXIII: ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.

## PLANOS



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:  
JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:  
1

HOJA:  
1 de 11

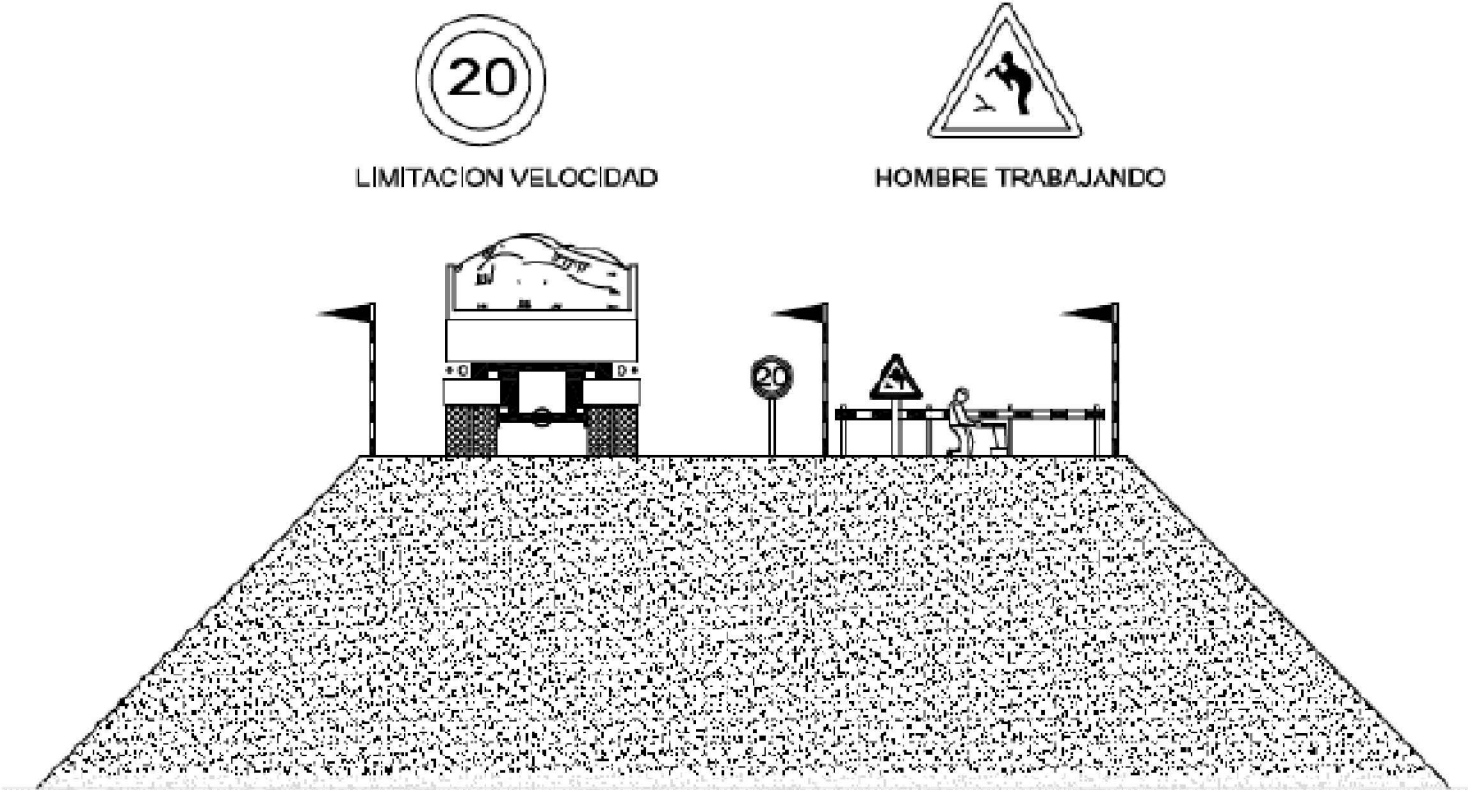
ESCALA:  
S/E

FIRMA:

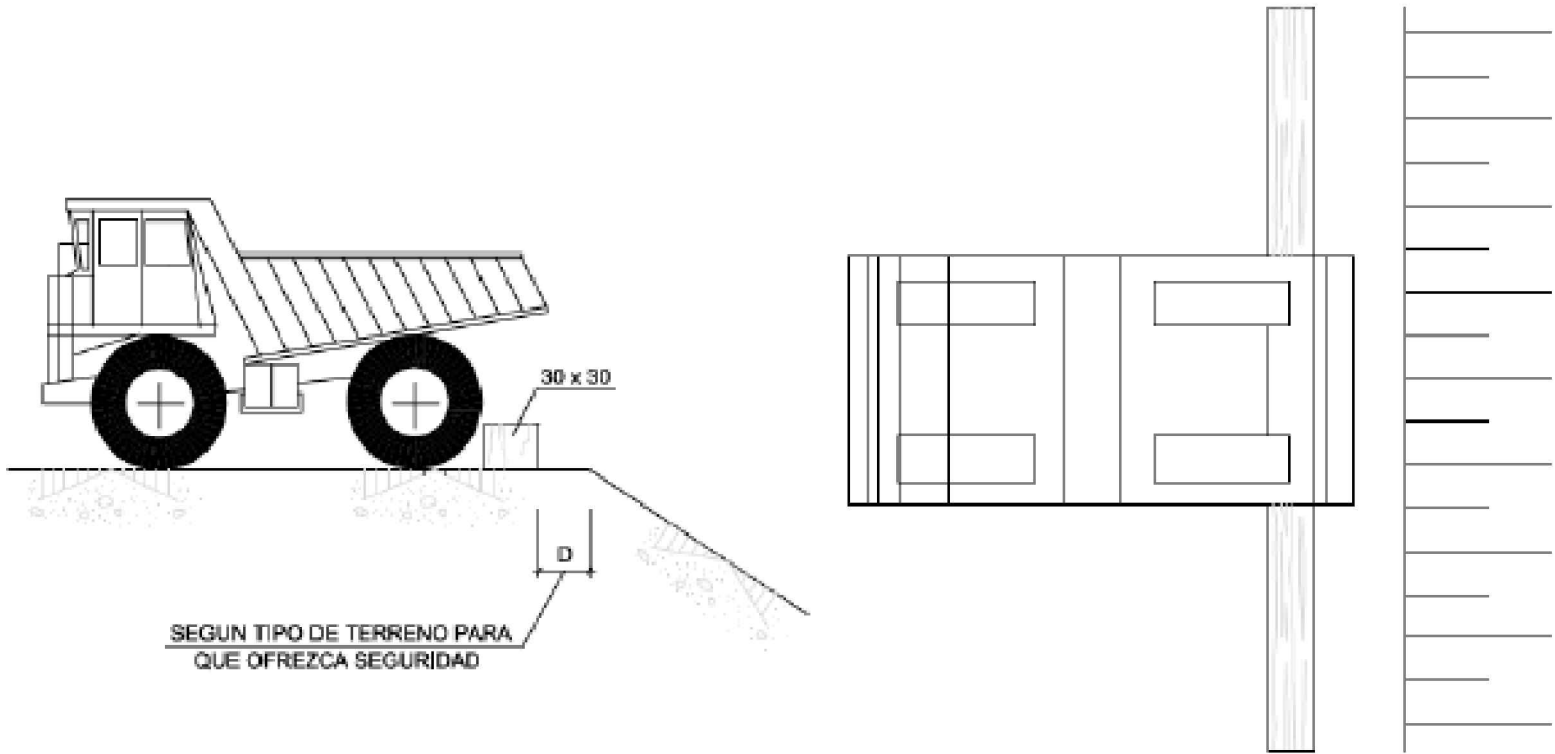
*Lucía B.*



EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:  
JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

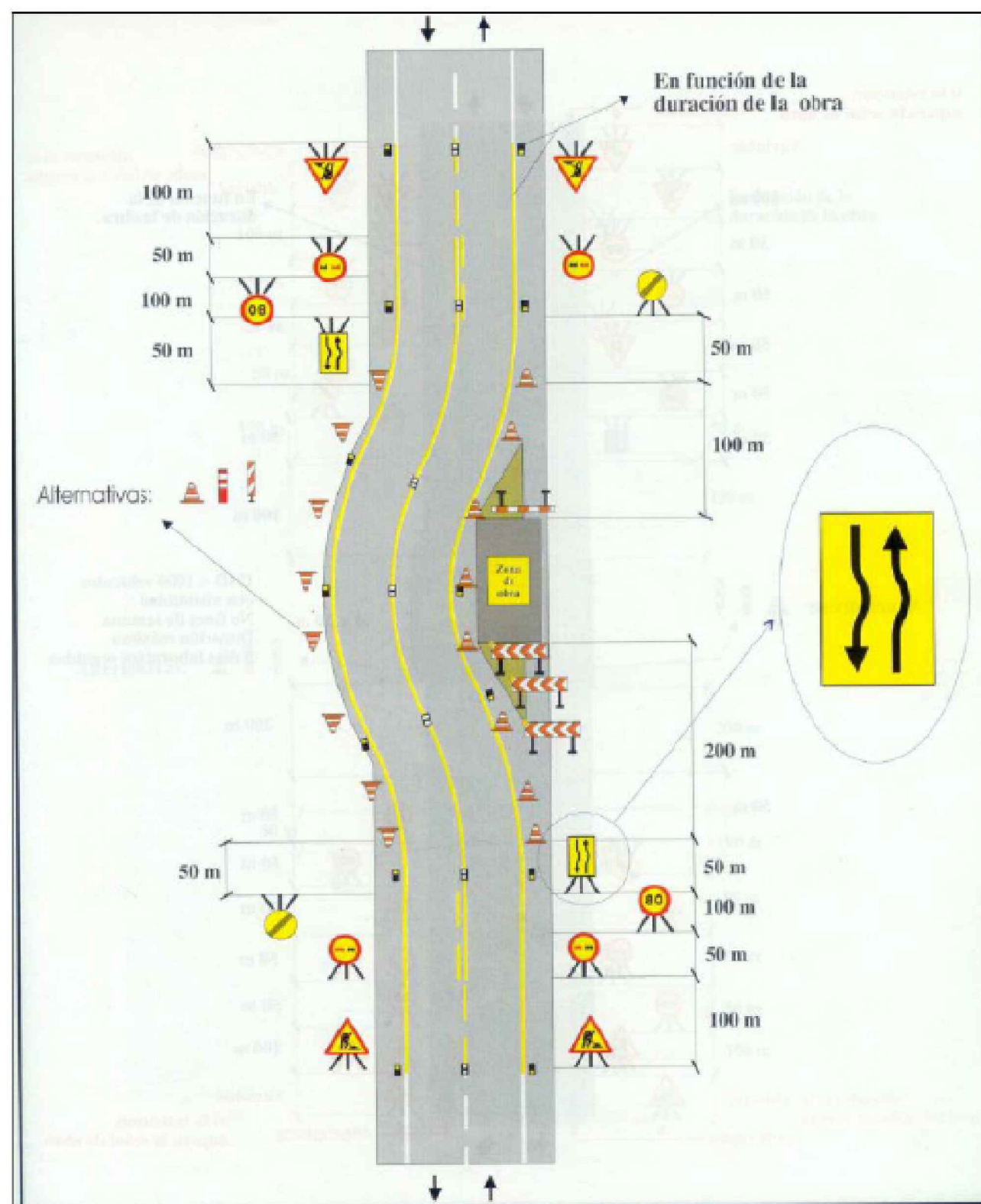
DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

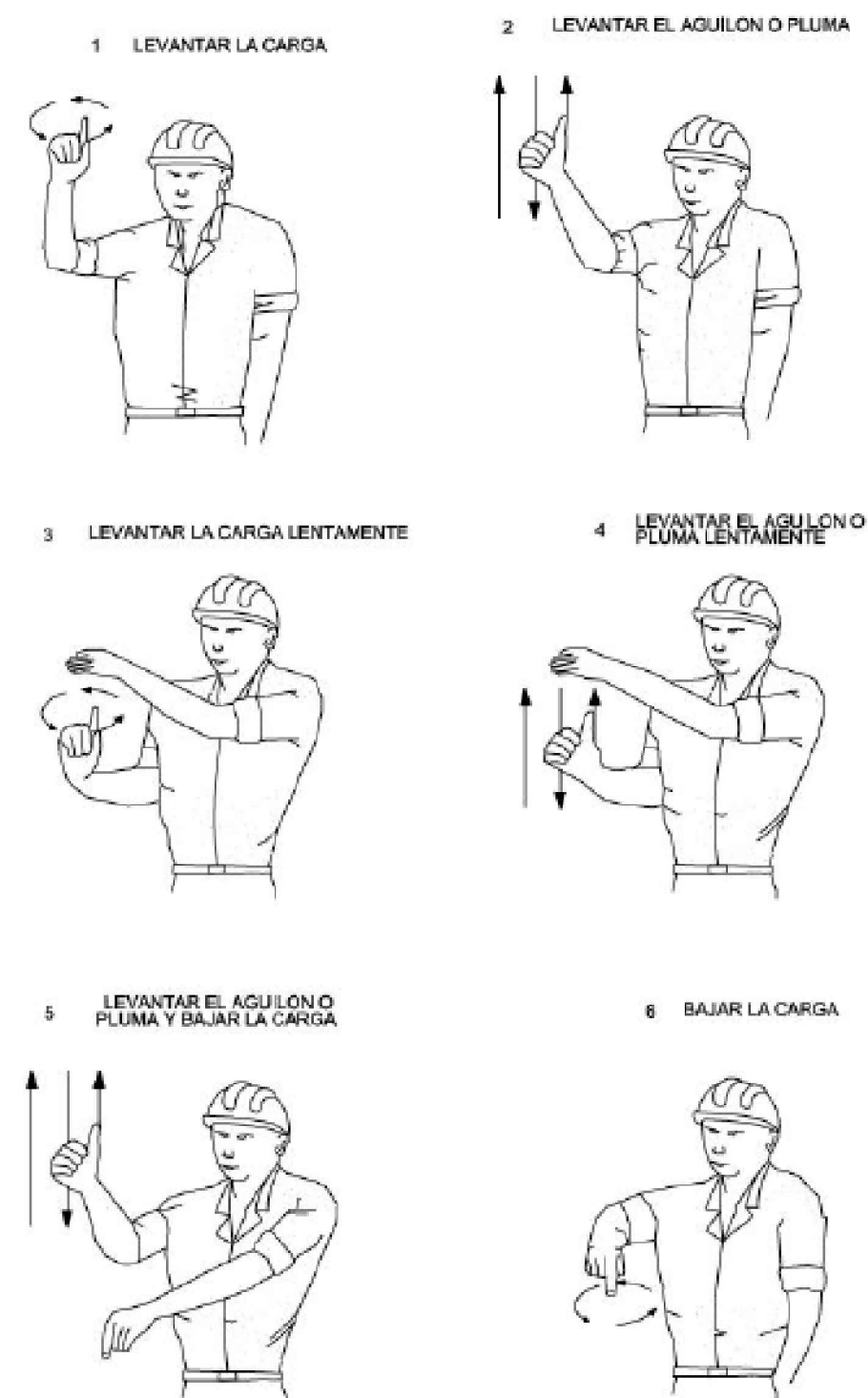
|                |                  |                |
|----------------|------------------|----------------|
| Nº PLANO:<br>2 | HOJA:<br>2 de 11 | ESCALA:<br>S/E |
|----------------|------------------|----------------|

FIRMA:

*Lucía B.*



# CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:  
JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:  
3

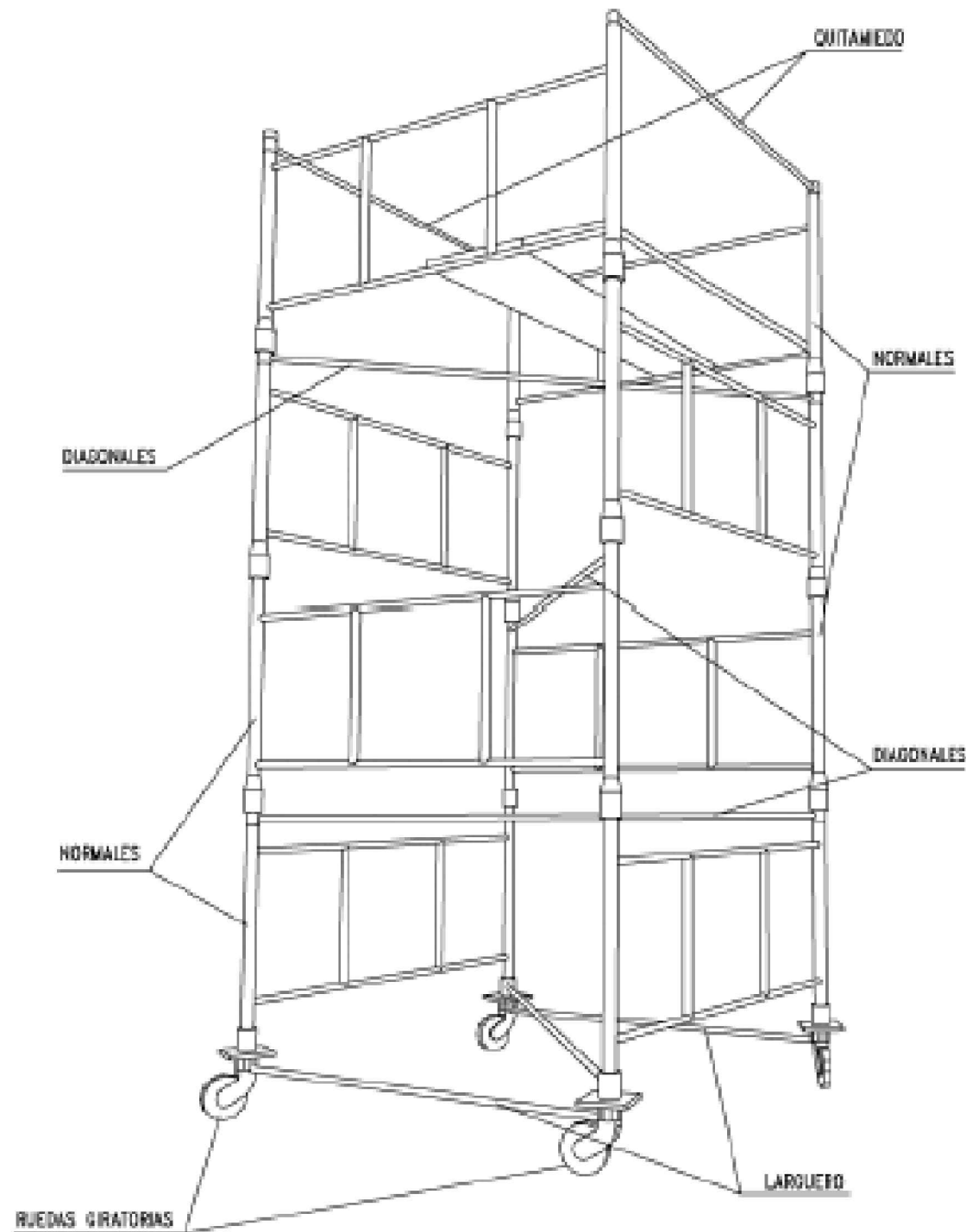
HOJA:  
3 de 11

ESCALA:  
S/E

FIRMA:

*[Firma manuscrita]*

ALTURAS MAXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES  
EN TORRES O CASTILLETES



| CARGAS ADMISIBLES          |   |
|----------------------------|---|
| 2400 Kg.                   | Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).                          |
| 2000 Kg.                   | Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio). |
| 1000 Kg.                   | Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).   |
| ALTURAS MAXIMAS DE TRABAJO |   |
| 4 Veces                    | Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).                          |
| 3 Veces                    | Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio). |



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:  
JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:  
ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

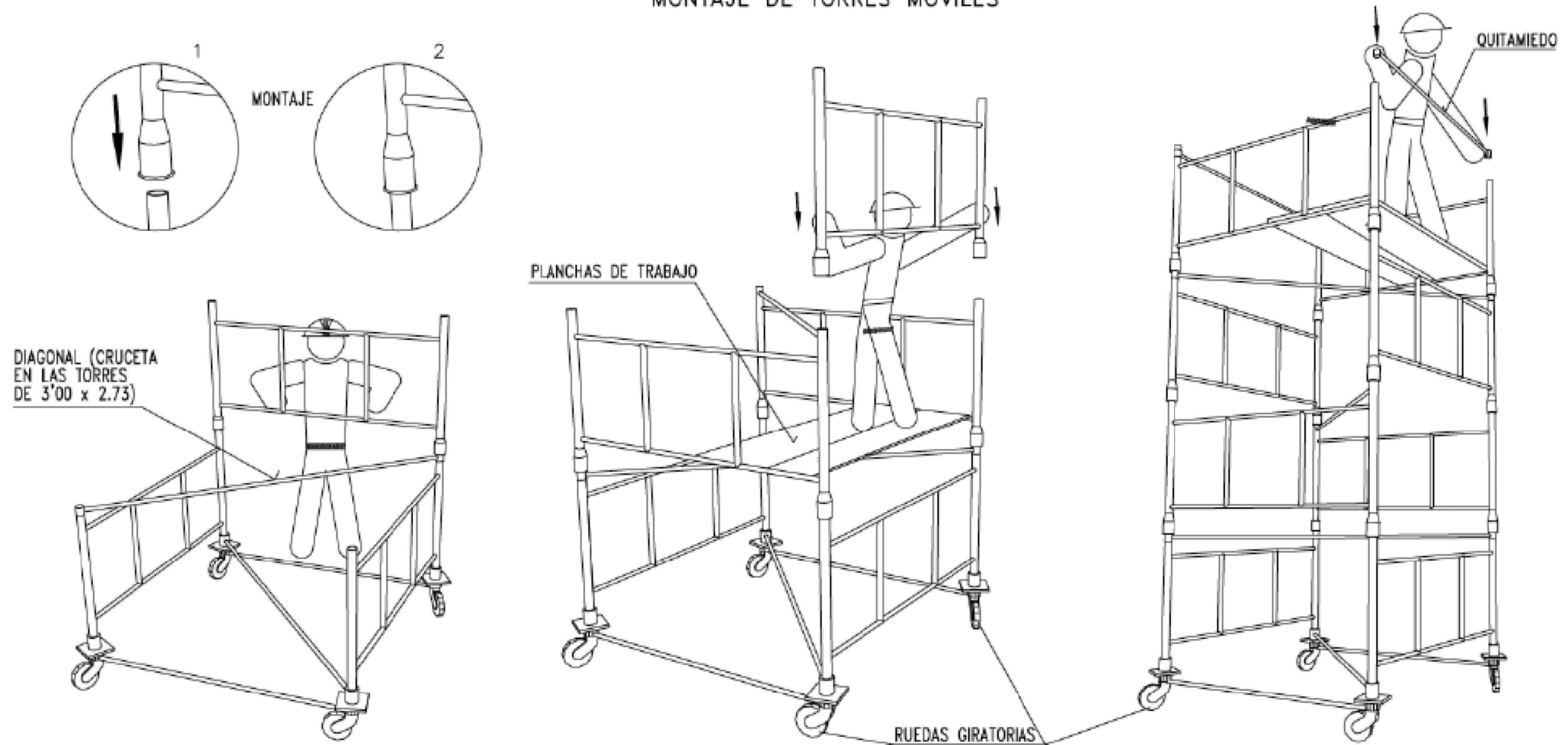
DESCRIPCIÓN DEL PLANO:  
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

|                |                  |                |
|----------------|------------------|----------------|
| Nº PLANO:<br>4 | HOJA:<br>4 de 11 | ESCALA:<br>S/E |
|----------------|------------------|----------------|

FIRMA:



## MONTAJE DE TORRES MOVILES



### DESCRIPCION GENERAL DE LAS TORRES :

TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base. Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alcanzar una altura máxima de 10 metros sin necesidad de arriostramiento.

TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base. Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alcanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostramiento.



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:

LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:

JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:

5

HOJA:

5 de 11

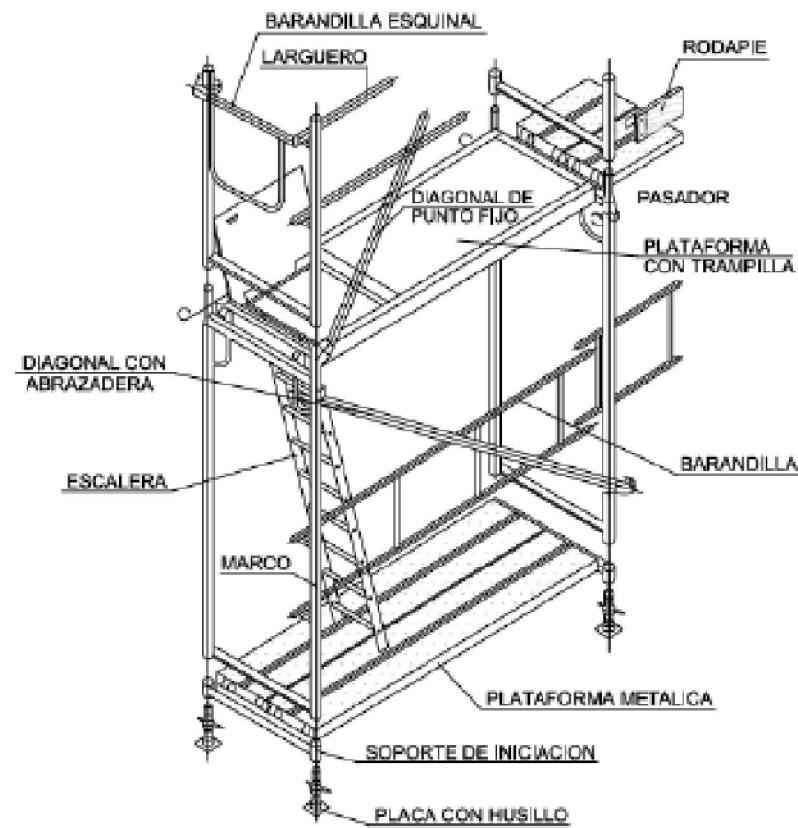
ESCALA:

S/E

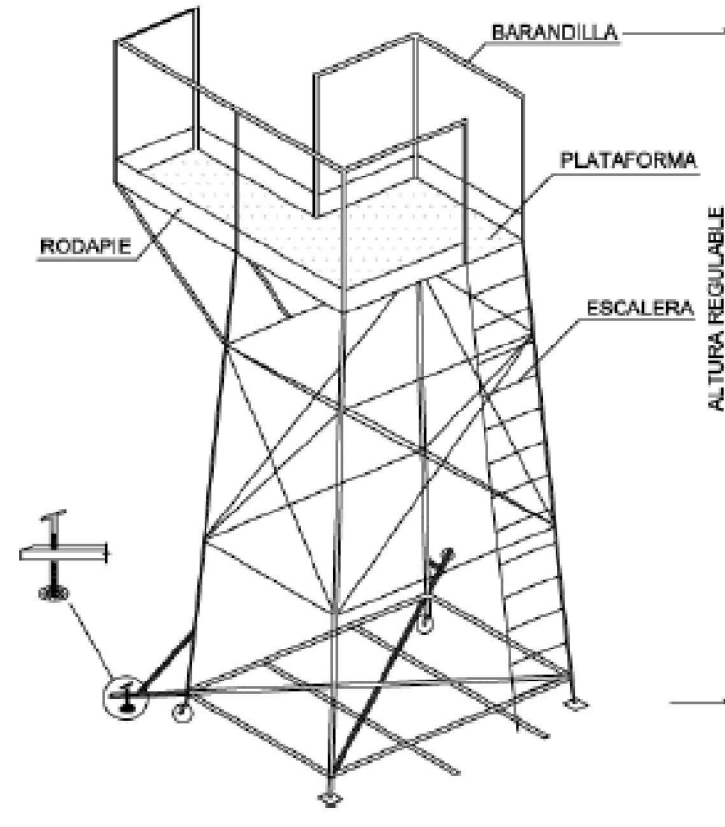
FIRMA:

*Lucía B.*

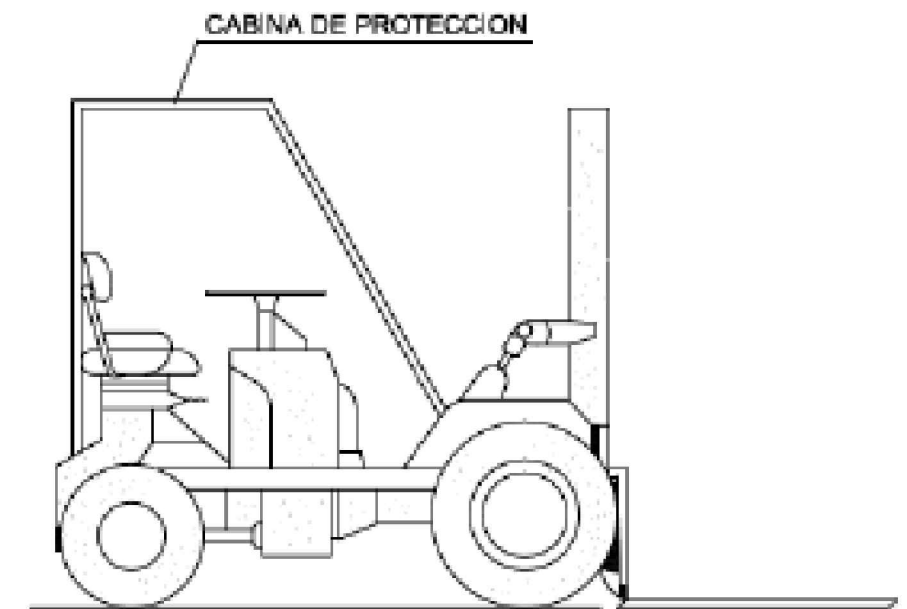
### ANDAMIO TUBULAR COMPONENTES



### TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARI

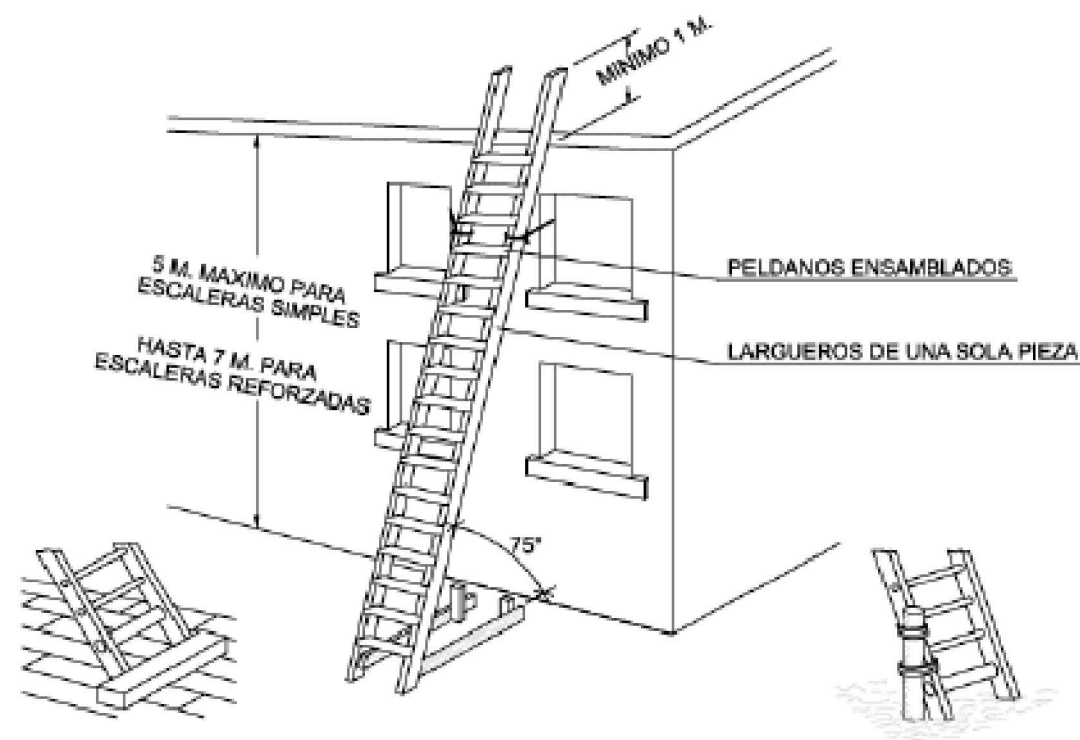


### CARRETILLA PORTAPALÉS

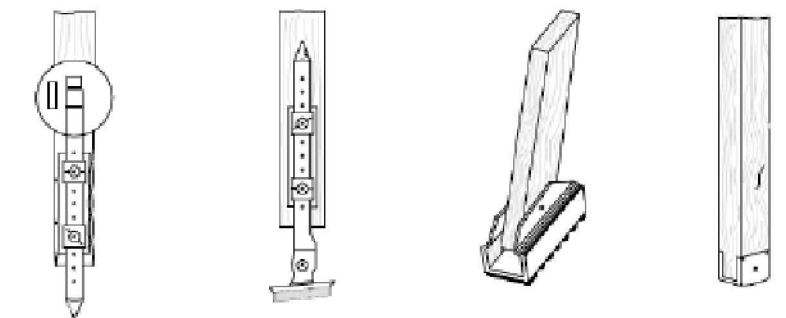


ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

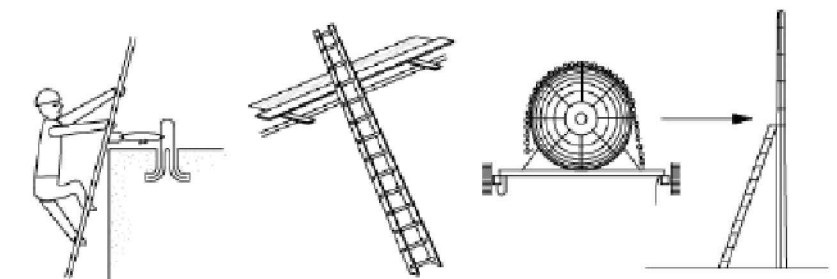
### DUMPER



### MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



### SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:

LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:

JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:

6

HOJA:

6 de 11

ESCALA:

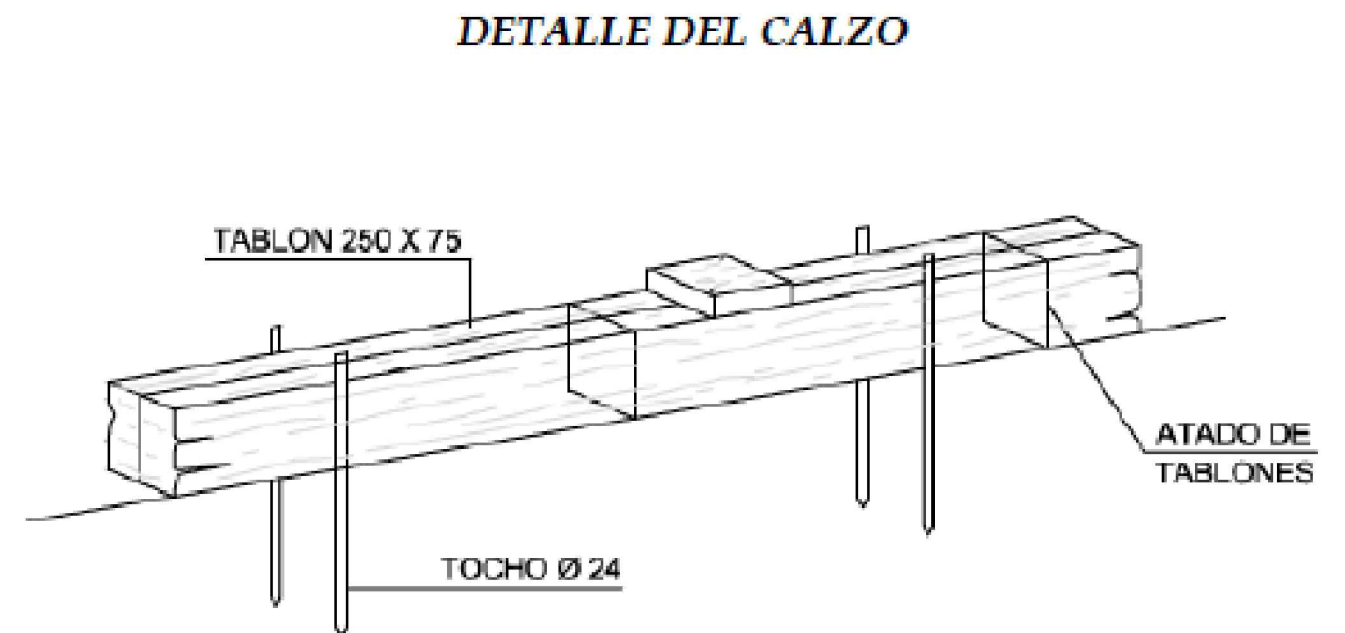
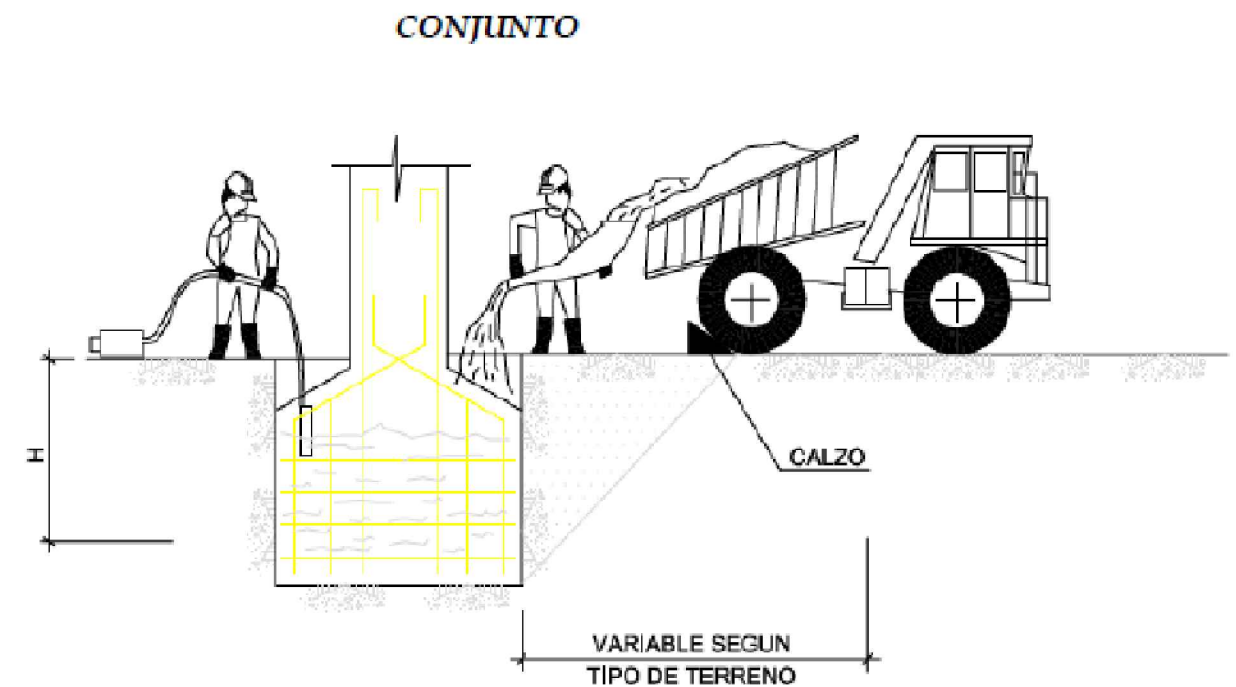
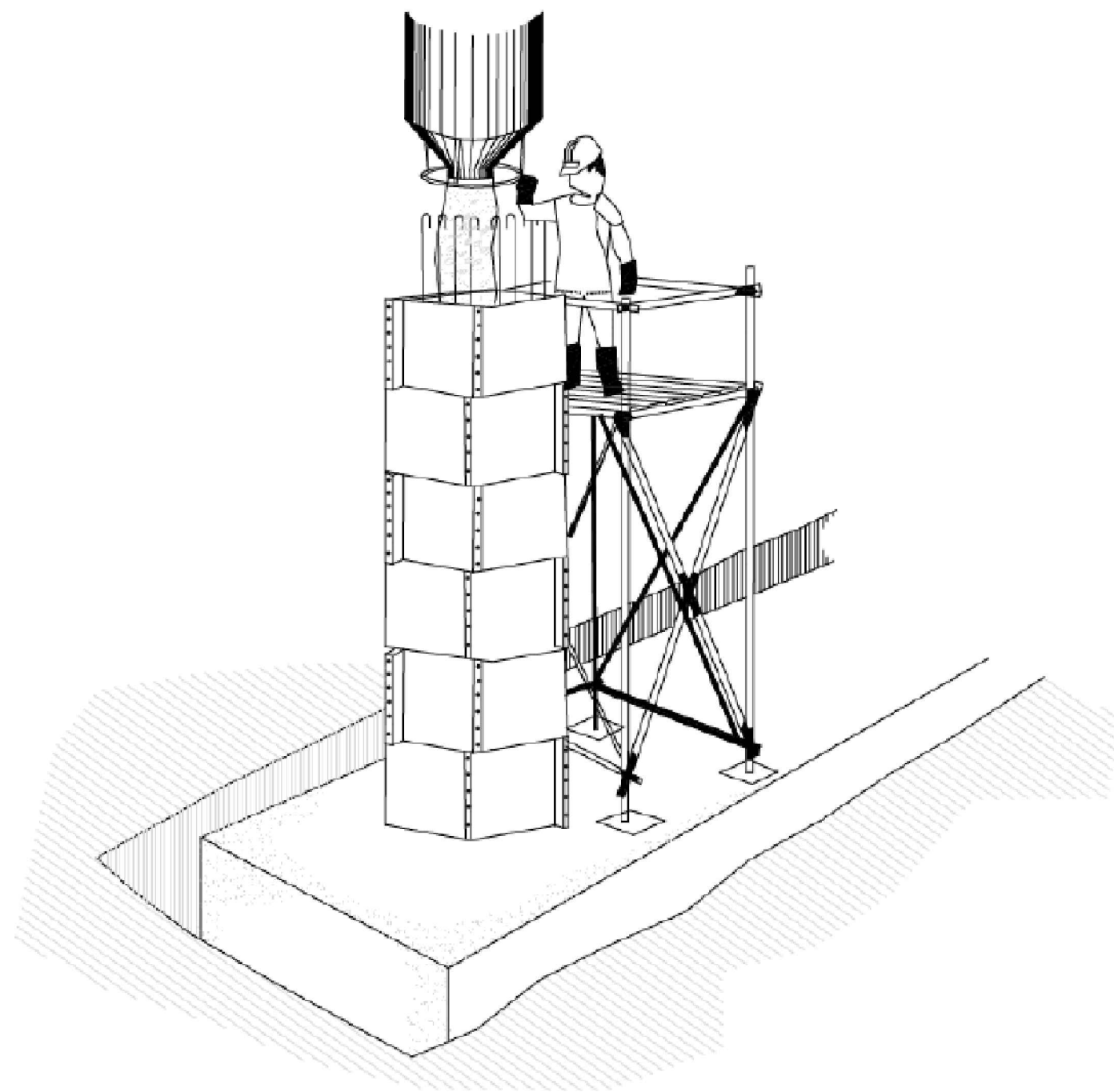
S/E

FIRMA:

*Lucía B.*



# **HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES**



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:

LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:

JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:

7

HOJA:

7 de 11

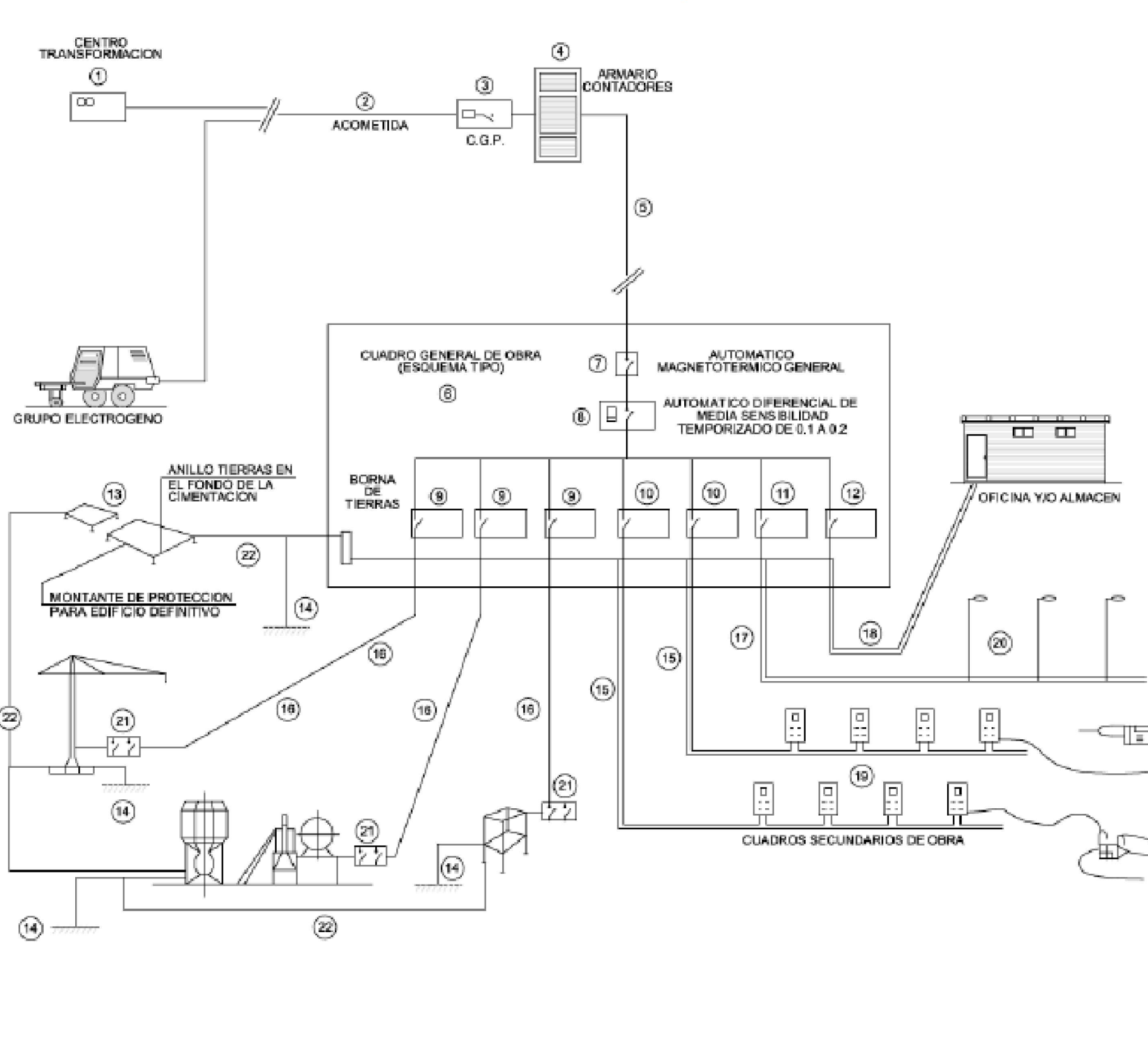
ESCALA:

S/E

FIRMA:

*Lucía B.*

## ESQUEMA BÁSICO



- 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGÍA (HIDROELECTRICA).
- 2 - ACOMETIDA.
- 3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
- 4 - ARMARIO DE CONTADORES.
- 5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
- 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
- 7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
- 8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
- 9 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO PARA GRANDES RECEPTORES.
- 10 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS.
- 11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
- 12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
- 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
- 14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
- 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
- 16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
- 17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
- 18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
- 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
- 20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
- 21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
- 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

Docu

EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO  
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:

LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:

JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:

8

HOJA:

8 de 11

ESCALA:

S/E

FIRMA:

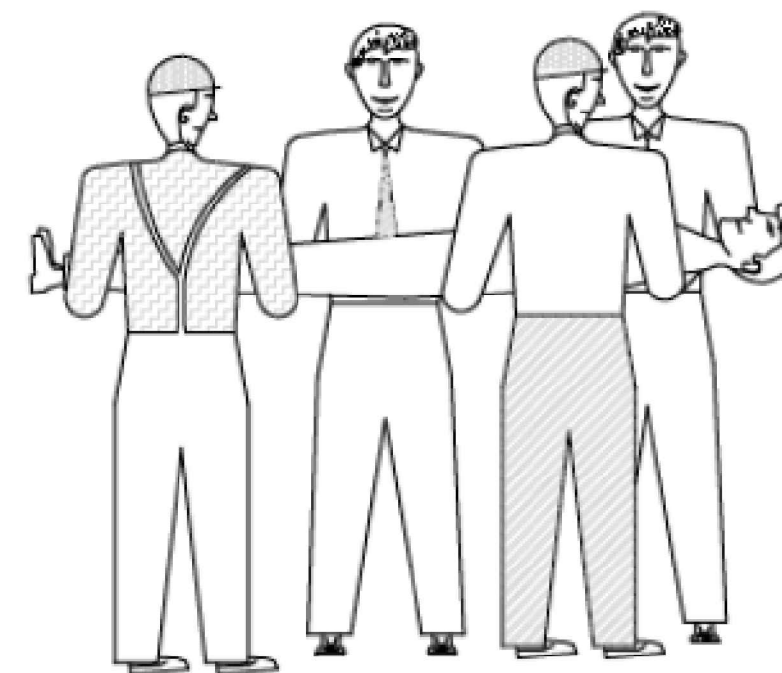
*Lucia B.*



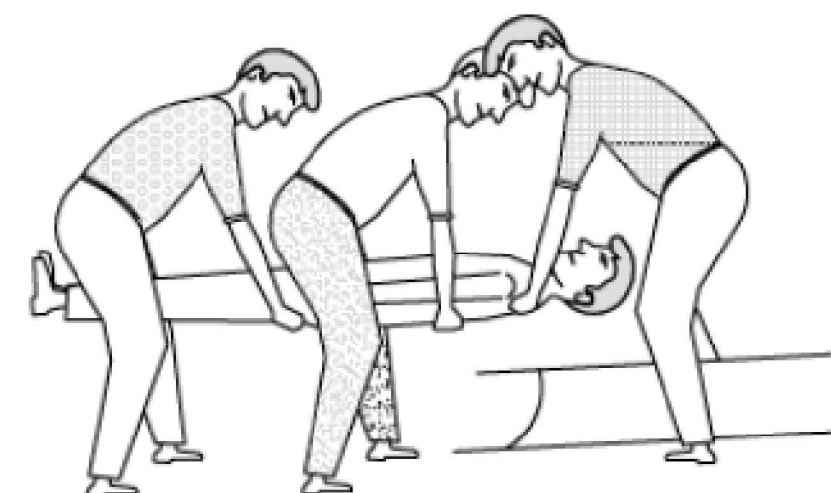
## PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMÁTICOS)

| PROCESO         | SINTOMAS   | GRAVEDAD                           | NO HACER  | SE PUEDE HACER   | EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S. |
|-----------------|--|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| INDIGESTIONES   | NAUSEAS-VOMITOS<br>COLICOS-DIARREAS                            | POCA                               | NO DAR NADA                                     | NO HACER NADA<br>(Hacer vomitar)                             |                                   |
| MAREOS          | ANGUSTIA<br>PERDIDA CONOCIMIENTO<br>VERTIGO                    | POCA O<br>PUEDE SER<br>GRAVE       | NO DAR NADA                                     | ACOSTAR CABEZA ABAJO<br>AIRE FRESCO<br>DESABROCHAR           |                                   |
| INTOXICACIONES  | VERTIGOS-ABATIMIENTO<br>NAUSEAS-VOMITOS<br>ESCALOFRIOS-DELIRIO | PUEDE SER<br>GRAVE                 | NO ALCOHOL<br>NO DAR NADA                       | HACER VOMITAR<br>TAPAR AL LESIONADO                          |                                   |
| INSOLACION      | JAQUECAS<br>VERTIGOS<br>NAUSEAS                                | PUEDE SER<br>GRAVE                 | NO TAPAR<br>DAR SOLO AGUA                       | PONER A LA SOMBRA<br>AIREAR-DESABROCHAR                      |                                   |
| CRISIS NERVIOSA | GESTICULA-GRITA<br>LLORA-PATALEA<br>SE TIRA AL SUELO           | NO GRAVE                           | NO ALCOHOL<br>NO DAR NADA<br>NO TRATAR EN GRUPO | ASILAR AL LESIONADO<br>NO DEJARSE IMPRESIONAR                |                                   |
| EPILEPSIA       | CAE SIN CONOCIMIENTO<br>SE MUERDE LA LENGUA<br>ORINA           | APARATOSO<br>NO SUELE<br>SER GRAVE | NO DAR NADA                                     | APARTAR OBJETOS<br>PROTEGER LA CABEZA<br>CUIDAR NO SE MUERDA |                                   |
| EMBRIAGUEZ      | EXCITACION<br>ACTUACION ALOCADA<br>OLOR A VINO                 | NO GRAVE                           | NO DAR NADA                                     | ACOMPANAR A<br>SERVICIO MEDICO                               |                                   |

## TRASLADOS (CONTINUACIÓN)



FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

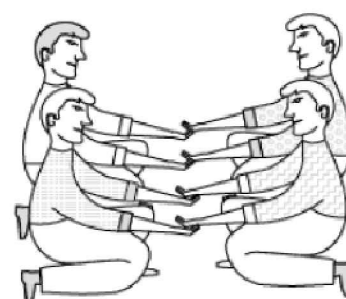
## RECOMENDACIONES BÁSICAS A TODA ACCIÓN SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION  
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD  
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA  
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO  
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

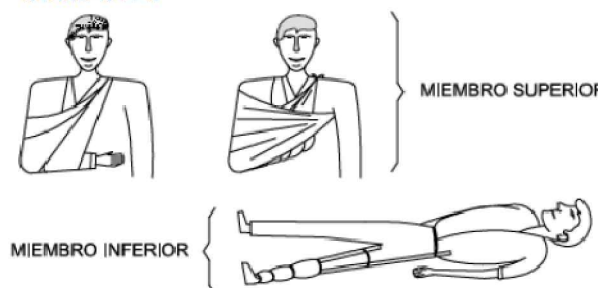
COMUNICAR A SERVICIO MEDICO  
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES  
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

### ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA PARA  
"RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS  
INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL  
TRASLADO



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:

LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:

JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:

9

HOJA:

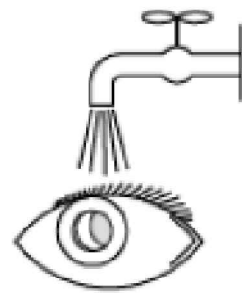
9 de 11

ESCALA:

S/E

FIRMA:

*Lucía B.*



## LESIONES OCULARES

LAVAR CON AGUA ABUNDANTE  
NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS  
!! NO MANIPULAR !!

TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A ser posible  
a centro especializado)  
LESIONES NARIZ OIDO  
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO  
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

### RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA  
SACAR PROTESIS DENTAL  
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARIZ



ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



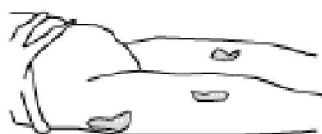
NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

## QUEMADURAS

### PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA



TRASLADO SIN PRISA

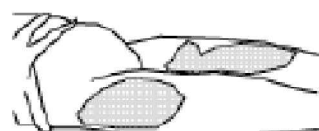
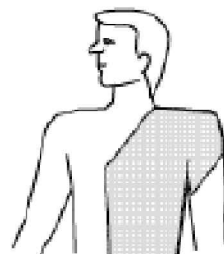
### GRAN QUEMADO

#### (EXTENSO)

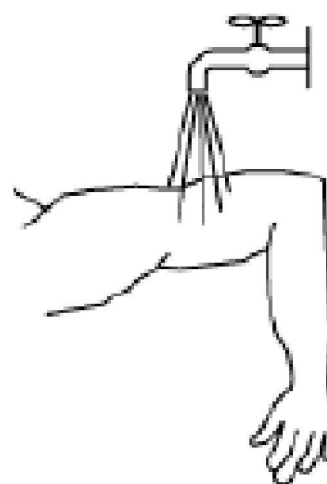


NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA

DE PONER GASA ESTERIL  
TRASLADO !! URGENTE !!



## LESIONES POR ÁCIDOS O CÁUSTICOS



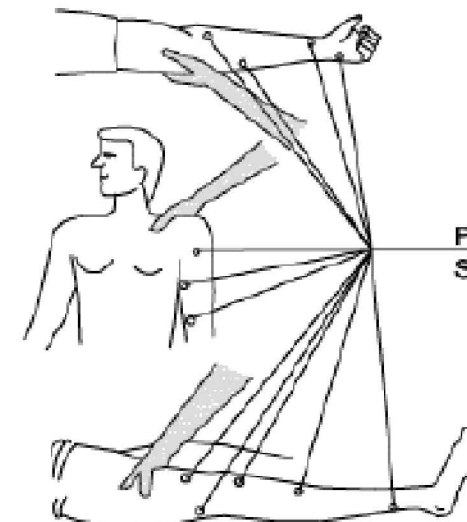
AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

## HERIDAS SANGRANTES HEMORRAGIAS COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

### HERIDAS



LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA

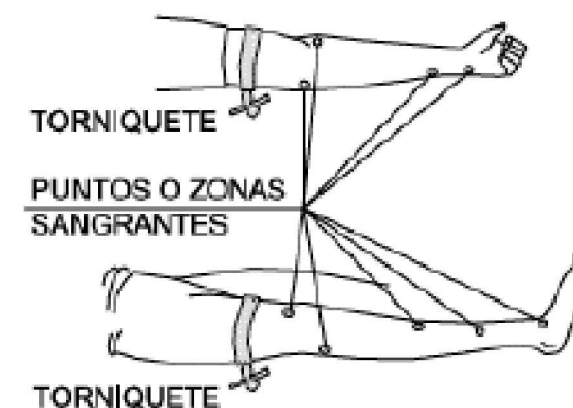
NO POMADAS  
NO LIQUIDOS  
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

## HEMORRAGIAS (CONTINUACIÓN)

Método compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE  
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESION DIRECTO NO  
ES SUFICIENTE PARA PARAR  
LA HEMORRAGIA



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:

LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:

JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:

10

HOJA:

10 de 11

ESCALA:

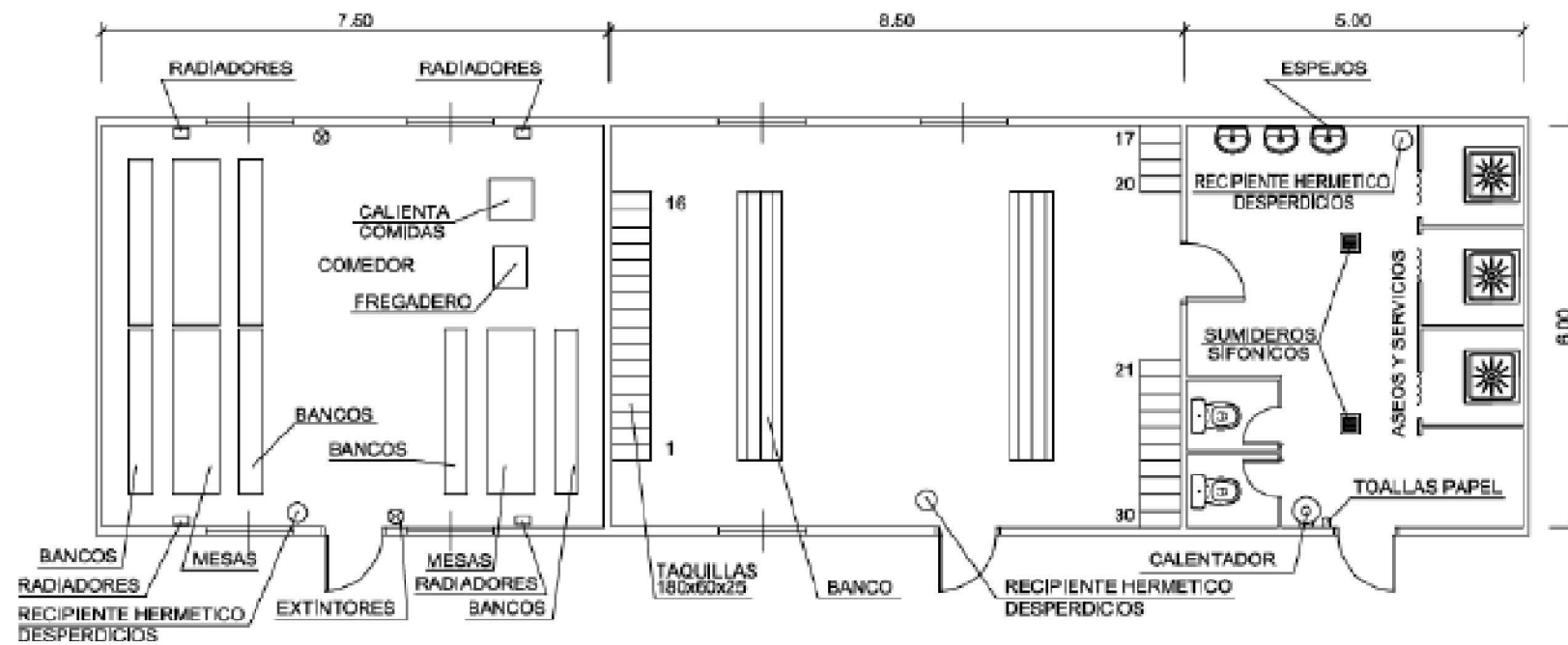
S/E

FIRMA:

*Lucía B.*



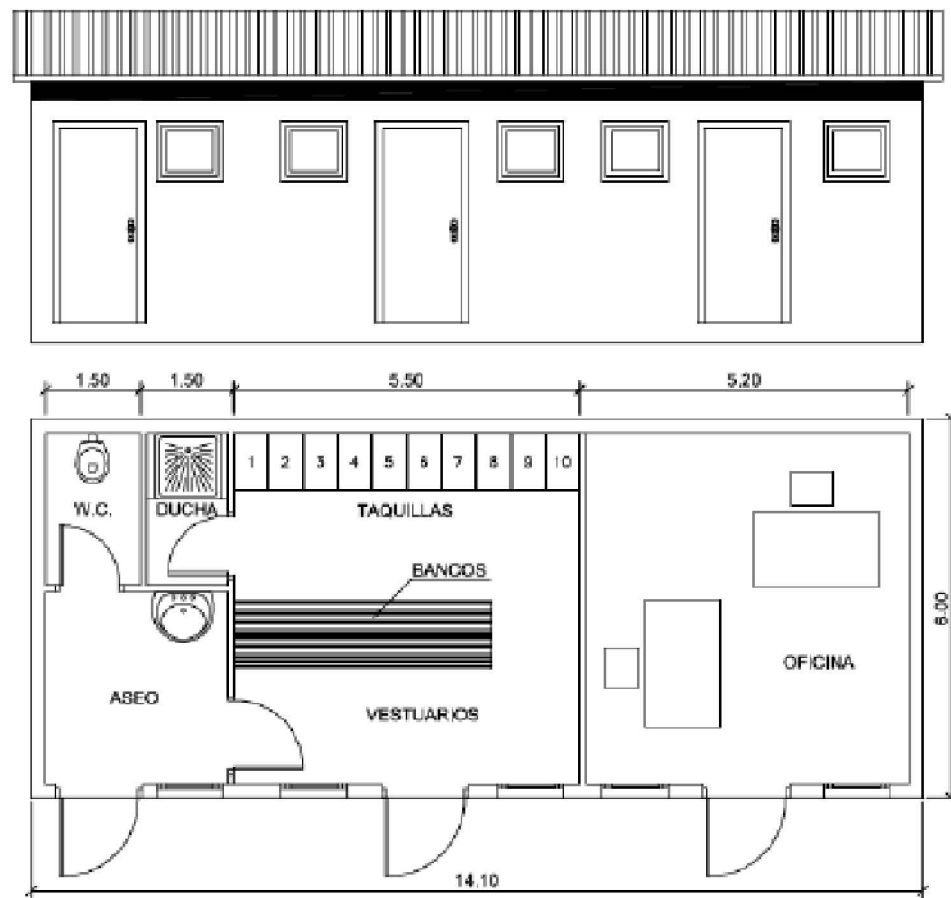
**LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 30 OPERARIOS**



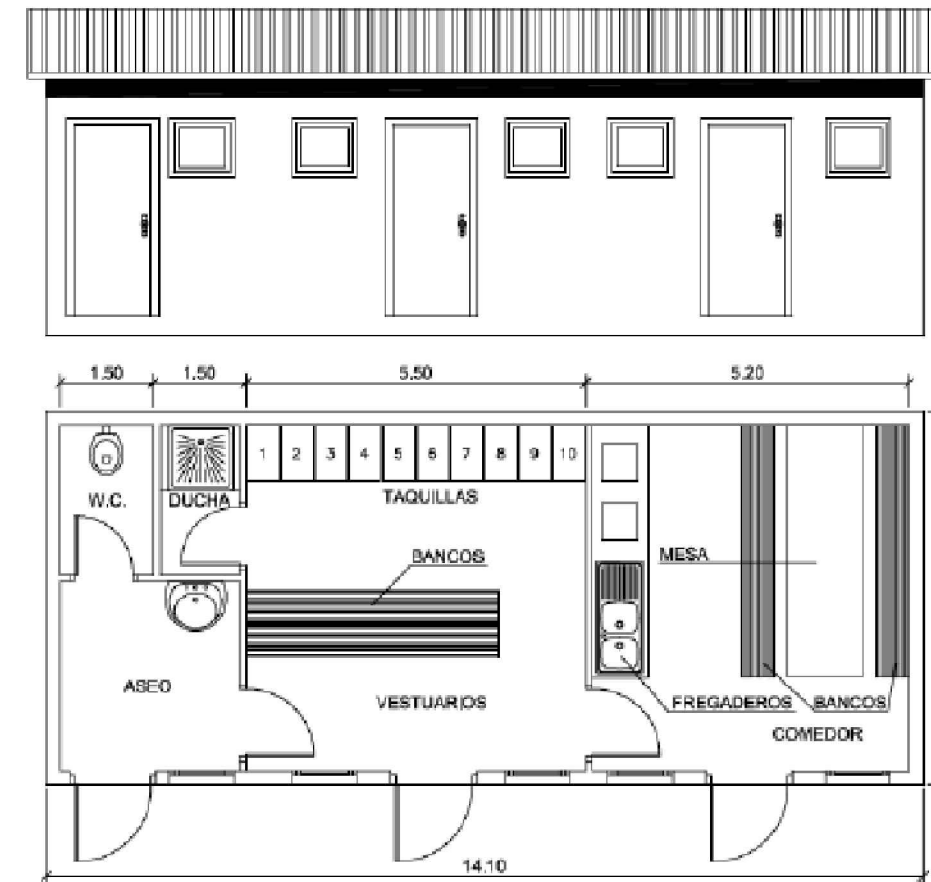
**VESTUARIOS Y ASEOS PORTÁTILES**



**LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 10 OPERARIOS, INCLUIDA OFICINA DE OBRA**



**LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 10 OPERARIOS, INCLUIDO COMEDOR**



Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos  
Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

AUTOR DEL PROYECTO:  
LUCÍA BARROS CASTRO

FECHA:  
JUNIO 2017

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO DEL CAMPO DE  
FÚTBOL DE MIRALLOS EN MORAÑA

DESCRIPCIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Nº PLANO:

11

HOJA:

11 de 11

ESCALA:

S/E

FIRMA:

*Lucía B.*





# ANEJO XXIII: ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.

PPTP



## ÍNDICE:

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....  | 3  |
| 2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: ..... | 4  |
| 3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO.....  | 5  |
| 4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS: .....                        | 6  |
| 5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL DE OBRA.....                        | 6  |
| 6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN.....                                      | 6  |
| 7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....                     | 6  |
| 8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.....        | 8  |
| 9. LIBRO DE INCIDENCIAS.....  | 9  |
| 10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....                       | 9  |
| 11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....                            | 10 |



## 1. INTRODUCCIÓN

Son de obligado cumplimiento, las disposiciones vigentes que afectan a la seguridad y salud en el trabajo, contenidas en:

### Generales:

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso y lumbares, para los trabajadores.

### Señalización:

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### Máquinas y equipos de trabajo:

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1435/92, de 27 de noviembre, relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 1495/86, de 26 de mayo, Reglamento de seguridad de máquinas.
- REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

### Equipos de protección individual:

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

### Electricidad:

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.
- DECRETO 3151/68, de 28 de noviembre, Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

### Enfermedades profesionales:

- REAL DECRETO 1995/1981, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

### Sustancias y productos químicos:

- REAL DECRETO 363/ 1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- REAL DECRETO 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, Reglamento de Almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, Ley de Residuos.

### Agentes físicos:

- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

### Agentes químicos y biológicos:

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus modificaciones.



- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y sus modificaciones
- (R.D.1124/2000).

#### Incendios:

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 noviembre, Reglamento de Instalaciones de protección contra de protección contra incendios.

#### Construcción

- ORDEN MINISTERIAL, del 28 de octubre de 1970, Ordenanza Laboral de Construcción, vidrio y Cerámica.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

#### Actividades especiales:

- REAL DECRETO 1488/98, de 10 de julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- REAL DECRETO 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ORDEN PRE/2426/2004, de 21 de julio, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los Libros- Registro de movimientos y consumo de explosivos.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en esta obra.

## 2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 2.1. RIESGOS LABORALES NO PREVISTOS

Basándose en la experiencia adquirida en obras de similares características a las que se analizan en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el documento Memoria se han incluido los principales riesgos derivados del desarrollo de las diferentes unidades de obra que se van a llevar a cabo, de la maquinaria que se va a emplear, de los oficios que se van a desarrollar y de los medios auxiliares a utilizar. Por lo tanto, no se prevén otros riesgos al margen de los ya incluidos en el Estudio.

No obstante, si durante el transcurso de las obras surgiesen riesgos no previstos, estos habrán de ser reflejados, junto con las pertinentes medidas preventivas y protecciones colectivas e individuales que los eliminen o minimicen, en anexos al Plan de Seguridad y Salud, previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y posterior aprobación por el Ministerio de Fomento.

### 2.2. UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

En la Memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se incluyen condiciones generales de utilización y conservación de los equipos de trabajo a emplear en las unidades de obra que se van a llevar a cabo.

En cuanto a las condiciones particulares de manejo, conservación y mantenimiento de los equipos, se habrán de cumplir las pautas establecidas por el fabricante o suministrador de los mismos.

### 2.3. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES

Todos los trabajos posteriores a la ejecución de las obras a las que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud, son considerados de naturaleza similar a las unidades de obra analizadas en el mismo. Por tanto, cuando se realicen trabajos posteriores, se tendrá en cuenta lo reflejado en el presente Estudio y en el Proyecto del que es Anejo, para que se desarrollen en las debidas condiciones de seguridad y salud.

En función de la tipología de la obra, sus características y equipamiento de que dispongan se señalarán las precauciones más características que deben tomarse en consideración, los cuidados y prestaciones que deben realizarse así como la manutención necesaria, señalando para cada una de estas actuaciones la periodicidad aconsejable con que deben realizarse para preservar las instalaciones en correcto estado de explotación.

Con carácter general se señalan, para los distintos capítulos, las actuaciones recogidas a continuación.

#### Acondicionamiento del terreno:

##### Precauciones:

- Evitar erosiones en el terreno
- Evitar sobrecargas no previstas en taludes y muros de contención
- No modificar los perfiles del terreno ni la vegetación
- Evitar fugas de canalizaciones de suministro o evacuación de agua



Cuidados:

- Limpieza de cuencas de vertido y recogida de aguas
- Limpieza de drenes
- Limpieza de arquetas y sumideros
- Cuidados de jardinería
- Inspeccionar los muros de contención después de periodos de lluvia
- Comprobar el estado y el relleno de las juntas
- Vigilar el estado de los materiales
- Riego de las zonas ajardinadas
- Riegos de limpieza

Manutención:

- Suministro de agua para riegos y limpieza
- Material de relleno de juntas

Elementos de protección:

Precauciones:

- No apoyar sobre barandillas elementos estructurales para subir cargas
- No fijar sobre barandillas o rejas elementos pesados

Cuidados:

- Inspeccionar uniones, anclajes y fijaciones de barandillas y rejas
- Vigilar el estado de materiales
- Limpieza

Manutención:

- Productos de limpieza

Instalaciones de drenaje:

Precauciones:

- Evitar modificaciones de la instalación
- No verter productos agresivos, ni biodegradables sin tratamiento

Cuidados:

- Limpieza de arquetas y sumideros
- Limpieza e inspección de pozos de registro
- Comprobar estanqueidad de la red
- Vigilar e inspeccionar el estado de los materiales
- Inspección de los medios auxiliares, tales como escaleras de mano, pasarelas, etc.

Manutención:

- Productos de limpieza

### 3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo utilizados en la obra, deberán estar diseñados y contruidos según la función y requisitos necesarios para su utilización, según lo establecido en la Normativa y Reglamentación Oficial vigente.

Se efectuarán las revisiones iniciales y periódicas de toda la maquinaria y equipos de trabajo, siguiendo las estipulaciones de la normativa existente.

#### 3.1. PLAN DE REVISIONES

Se realizarán como mínimo las siguientes:

- Equipos de trabajo y sistemas de seguridad colectiva: al inicio de su utilización el certificado de estar al corriente de las revisiones que le correspondan, el certificado de instalación cuando sea necesario y el Seguimiento del Plan de Mantenimiento de fabricante o Suministrador.
- Instalación eléctrica: al inicio de su utilización. Posteriormente cada 12 meses.
- Mediciones de tomas de tierra y funcionamiento de diferenciales cada 12 meses.
- Extintores de incendio: comprobación del retimbrado (cada 5 años) y revisión oficial (cada 12 meses), siendo verificado periódicamente su estado visualmente por el personal de la obra (cada 3 meses).

#### 3.2. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

Se deberá cumplir:

- Vehículos de transporte, maquinaria de excavación, grúa móvil: habilitación y certificado de aptitud del conductor.
- Andamios: montaje y supervisión del mismo por personal específicamente designado para ello, y control o prueba final.





- Instalación eléctrica: designación y habilitación del personal que pueda efectuar manipulaciones y reparaciones en la misma.
- Sierras eléctricas de corte: designación del personal que puede manejar las mismas.
- Extintores de incendio: designación del personal que sepa manejar dichos extintores.
- Barandillas y sistemas de seguridad colectivos: montaje y supervisión por persona específicamente designada para ello.

#### 4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS

Durante los procesos constructivos se pueden manipular sustancias y materiales que entrañen riesgos para la salud, por intoxicación o contacto, de los que los utilizan o permanecen en su proximidad, como es el caso de líquidos desenchufantes, contacto directo con cementos y hormigones, utilización de morteros especiales (componentes epoxi) y contacto con ácidos utilizados en la limpieza de superficies de hormigón.

También podrán existir riesgos de incendio o explosión en la manipulación y utilización de ciertas sustancias, como por ejemplo, pinturas, colas, disolventes, selladoras y con los depósitos de carburantes para máquinas y las botellas de gases licuados a presión inflamables utilizados en las operaciones de soldadura.

En todos los casos se deberán seguir las instrucciones recomendadas por el fabricante o suministrador, y se tomarán las medidas necesarias de almacenaje y empleo que hagan desaparecer los riesgos, haciendo hincapié en la utilización de los medios de protección personal adecuados para la realización de dichas operaciones.

#### 5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL DE OBRA

Las normas referentes a personal en obra son las siguientes:

- En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las normas contenidas en este Estudio.
- El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud y/o Director de la Obra.
- Será el encargado de hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Hará que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados y que esta utilización sea correcta.
- No permitirá que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.
- Se encargará de que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designará las personas idóneas para que dirijan las maniobras de los vehículos.

- Dispondrá las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria.
- Ordenará parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente grave e inminente.
- Los trabajadores deberán trabajar provistos de ropa de trabajo, cascos y demás prendas de protección que su puesto de trabajo exija.
- Accederán al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No se situarán en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Llevarán visible la tarjeta de identificación.

#### 6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN

Los accesos al centro de trabajo deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo con la normativa existente.

La señalización de Seguridad y Salud deberá emplearse cuando sea necesario:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

#### 7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la proximidad de la fecha de sustitución.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechada y repuesta al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.



## 7.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todos los equipos de protección individual deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

De este modo, todos deben cumplir las condiciones que establece su correspondiente normativa de comercialización (R.D. 1407/92 y posteriores modificaciones) y, por tanto, llevar el marcado CE e ir acompañados de la información necesaria para su adecuado uso y mantenimiento.

En la obra, las normas de uso y mantenimiento deben ser comunicadas a los usuarios o mantenedores a los que incumban.

## 7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales recogidas a continuación:

### Señales:

La señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con lo específico en la Instrucción 8.3. I-C y Ordenanzas Municipales así como con el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### Señales de tráfico:

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

### Vallas autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas con tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

### Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes:

Se dispondrán en todos aquellos lugares, en los que existiendo riesgo de caída a distinto nivel, con alturas superiores a 2 metros, no haya posibilidad de instalar barandillas de protección. Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Se ilustrará su disposición y ubicación en obra por medio de planos que se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

### Topes de desplazamiento de vehículos:

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embreadados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

### Escaleras de mano:

Cumplirán con las normas establecidas en el capítulo correspondiente de la Memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud.

### Barandillas:

Estarán formadas por un listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, por un listón intermedio y por un rodapié de 15 cm de altura. Se ilustrará su disposición y ubicación en obra por medio de planos que se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

### Pórticos limitadores de gálibo:

Dispondrán de dintel debidamente señalizado. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico especificando la limitación de altura.

### Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y, las situadas a más de 2 m del suelo, estarán dotadas de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

### Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

### Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 12 meses como máximo.

### Rampas de acceso:

Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.



### 7.3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

El contratista debe haber establecido un sistema de prevención de riesgos laborales en su empresa, optando por alguna de las posibilidades que le ofrece la ley:

- Designar uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de prevención.
- Constituir un servicio de prevención propio.
- Concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

El contratista constituirá un Comité de Seguridad y Salud en su empresa cuando el número de trabajadores supere los 50 o cuando así los disponga el Convenio Colectivo Provincial. El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir, al menos, una vez al trimestre.

Sus funciones están detalladas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista deberá adoptar medidas de información e instrucciones adecuadas respecto a los riesgos (comunicación del Plan de Seguridad y Salud, medidas de emergencia a aplicar, etc.) a todos los subcontratistas y a los trabajadores autónomos.

El contratista deberá impartir formación e información sobre los riesgos del trabajo, generales y de cada puesto en concreto, a sus trabajadores.

El contratista deberá designar a un responsable de seguridad y salud en la obra, que vigile el cumplimiento de todas las medidas establecidas en este Plan de Seguridad y Salud y que actúe de interlocutor permanente ante el Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista deberá someter a sus trabajadores a reconocimiento médico cuando entren a trabajar en su empresa y, después, una vez al año.

### 7.4. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Se indicará como mínimo:

- Dirección y teléfono del lugar al que deben ir normalmente los accidentados.
- Teléfonos de ambulancias más próximas.
- Teléfono de la Policía o Guardia Civil
- Teléfono de bomberos más próximos.
- Teléfono de paradas de taxis más próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia médica, aunque sea leve, el Jefe de Obra de la contrata principal realizará una investigación:

- Nombre del accidentado
- Fecha, hora y lugar del accidente
- Descripción del accidente
- Causas del accidente
- Medidas preventivas para evitar su repetición
- Plazos para la implantación de las medidas preventivas

Nota: es aconsejable hacer una valoración del accidentado antes de su traslado por medio de personal con formación en primeros Auxilios, el cual dará aviso al Jefe de Obra o al Responsable de la Seguridad, para su evacuación.

### 8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

#### 8.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas de acuerdo con R.D. 1627/97 estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.



## 8.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## 8.3. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

## 9. LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud derivado del presente Estudio, existirá un Libro de Incidencias, habilitado al efecto y facilitado, por la Oficina de Supervisión de Proyectos u Órgano equivalente.

El libro de incidencias estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, en caso de que ejerza las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud. Tendrán acceso a él la Dirección Facultativa, los contratistas, subcontratistas y autónomos, los representantes de los trabajadores y los técnicos de seguridad y salud de las Administraciones públicas, quienes podrán hacer anotaciones.

Efectuada una anotación, el coordinador de seguridad y salud, están obligados a remitir una copia a la Inspección de Trabajo en un plazo de 24 horas. Todas las anotaciones se deben notificar al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores.

## 10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Puesto que los trabajadores han de llevar ropa especial para realizar su trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados de fácil acceso, de dimensiones suficientes y dotados de asientos y de instalaciones que les permitan poner su ropa a secar. Cada uno dispondrá de una taquilla cerrada con llave.

El número de aparatos sanitarios será de un inodoro o placa turca por cada 15 trabajadores y un lavabo y una ducha por cada 15. Las instalaciones estarán dotadas de luz, calefacción, agua caliente, bancos, taquillas, así como de los accesorios de espejos, jabón, etc., manteniéndose en total estado de orden y limpieza.

Será necesario disponer un comedor con mesas, asientos, microondas y fregadero. Asimismo, se precisan recipientes con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que genere durante las comidas del personal de la obra.





## 11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la Empresa Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

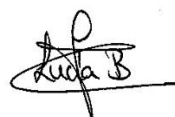
El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios la Empresa Constructora comunicará esta proposición a la propiedad por escrito.

Moraña, Junio de 2017

El autor del proyecto:



Lucía Barros Castro





# ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

## Presupuesto



# MEDICIONES



MEDICIONES

| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 12.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b> |  |     |          |         |        |           |          |
| 12.1.1  | <b>m PLATAFORMA VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b><br>m. Plataforma volada de 0.60m de anchura formada por soportes metálicos de 3 m de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2m de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta.<br>Cubierta<br>1 39.60 39.60<br>2 8.95 17.90  |     |          |         |        |           |          |
|   |  |     |          |         |        |           | 57.50    |
| 12.1.2  | <b>m BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS</b><br>m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapie de 15x5 cm ( 3 usos), incluso colocación y desmontaje.<br>Graderío<br>2 39.60 79.20<br>2 8.95 17.90<br>Edificio Instalaciones<br>2 39.00 78.00<br>2 4.20 8.40   |     |          |         |        |           |          |
|   |  |     |          |         |        |           | 183.50   |
| 12.1.3  | <b>m BARANDILLA ESCALERA TIPO SARGENTO TABLERO</b><br>m. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablonos de 0,20x0,07 m en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.<br>Escalera Lateral<br>1 4.20 4.20<br>1 4.80 4.80<br>Escaleras Centrales<br>4 2.50 10.00   |     |          |         |        |           |          |
|   |  |     |          |         |        |           | 19.00    |
| 12.1.4  | <b>m RED SEGURIDAD PERÍMETRO FORJADO 1ª PUESTA</b><br>m. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 10 m de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.<br>Borde con caída de más de 2.5m<br>2 39.60 79.20<br>2 8.95 17.90   |     |          |         |        |           |          |
|   |  |     |          |         |        |           | 97.10    |
| 12.1.5  | <b>m MALLA GALVANIZADA ST 50/14 DE 2,00 m</b><br>m. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. (Amortización una puesta).<br>Cerramiento obra<br>1 341.00 341.00 |     |          |         |        |           |          |
|   |  |     |          |         |        |           | 341.00   |

|   |   |  |       |
|---|---|--|-------|
| <b>CAPÍTULO 12.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b> |   |  |       |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.1 EPI PARA LA CABEZA</b>          |   |  |       |
| 12.2.1.1  | <b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b><br>ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.<br>Operarios<br>10 10.00  |  |       |
|   |   |  | 10.00 |
| 12.2.1.2  | <b>ud GAFAS ANTIPOLVO</b><br>ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.<br>Operarios<br>10 10.00  |  |       |
|   |   |  | 10.00 |
| 12.2.1.3  | <b>ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS</b><br>ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.<br>Operarios<br>5 5.00                               |  |       |
|   |   |  | 5.00  |
| 12.2.1.4  | <b>ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCTRICO</b><br>ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.<br>Operarios<br>2 2.00 |  |       |
|   |   |  | 2.00  |
| 12.2.1.5  | <b>ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b><br>ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.<br>Operarios<br>5 5.00  |  |       |
|   |   |  | 5.00  |
| 12.2.1.6  | <b>ud CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR</b><br>ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.<br>Dirección<br>5 5.00<br>Operarios<br>20 20.00<br>Repuesto<br>10 10.00                         |  |       |
|   |   |  | 35.00 |



|   |   |                |       |
|---|---|----------------|-------|
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.2 EPI PARA MANOS Y BRAZOS</b> |   |                |       |
| 12.2.2.1  | <b>ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm</b><br>ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.<br>Operarios 5           | 5.00           |       |
|   |   |                | 5.00  |
| 12.2.2.2  | <b>ud PAR GUANTES AISLANTES</b><br>ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.<br>Operarios 20<br>Repuesto 10                       | 20.00<br>10.00 |       |
|   |   |                | 30.00 |
| 12.2.2.3  | <b>ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b><br>ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.<br>Operarios 20<br>Repuesto 10                    | 20.00<br>10.00 |       |
|   |   |                | 30.00 |
| 12.2.2.4  | <b>ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE</b><br>ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.<br>Operarios 20<br>Repuesto 10  | 20.00<br>10.00 |       |
|   |   |                | 30.00 |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.3 EPI PARA OÍDOS</b>          |   |                |       |
| 12.2.3.1  | <b>ud PROTECTORES AUDITIVOS VERSÁTIL</b><br>ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.<br>Operarios 10                             | 10.00          |       |
|   |   |                | 10.00 |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.4 EPI PARA PIES Y PIERNAS</b> |   |                |       |
| 12.2.4.1  | <b>ud PAR POLAINAS SOLDADOR</b><br>ud. Par de polainas para soldador serraje grado A, homologadas CE.<br>Operarios 5                                    | 5.00           |       |
|   |   |                | 5.00  |
| 12.2.4.2  | <b>ud PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA SERRAJE</b><br>ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.<br>Operarios 20 | 20.00          |       |
|   |   |                | 20.00 |
| 12.2.4.3  | <b>ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR</b><br>ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.<br>Operarios 20   | 20.00          |       |
|   |   |                | 20.00 |

|   |   |                |       |
|---|---|----------------|-------|
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.5 EPI PARA CUERPO ENTERO</b>      |   |                |       |
| 12.2.5.1  | <b>ud ANTICAÍDAS DESLIZANTE CUERDAS</b><br>ud. Anticaídas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.<br>Operarios 3   | 3.00           |       |
|   |   |                | 3.00  |
| 12.2.5.2  | <b>ud CUERDA AMARRE REGULABLE POLIAMIDA</b><br>ud. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.<br>Operarios 3 | 3.00           |       |
|   |   |                | 3.00  |
| 12.2.5.3  | <b>ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL</b><br>ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.<br>Operarios 10   | 10.00          |       |
|   |   |                | 10.00 |
| 12.2.5.4  | <b>ud IMPERMEABLE</b><br>ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.<br>Operarios 20   | 20.00          |       |
|   |   |                | 20.00 |
| 12.2.5.5  | <b>ud MONO DE TRABAJO</b><br>ud. Mono de trabajo, homologado CE.<br>Operarios 20<br>Repuesto 10   | 20.00<br>10.00 |       |
|   |   |                | 30.00 |
| 12.2.5.6  | <b>ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO</b><br>ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.<br>Operarios 10  | 10.00          |       |
|   |   |                | 10.00 |
| 12.2.5.7  | <b>ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b><br>ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm homologado CE.<br>Operarios 5  | 5.00           |       |
|   |   |                | 5.00  |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.6 EPI PARA VIAS RESPIRATORIAS</b> |   |                |       |
| 12.2.6.1  | <b>ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1</b><br>ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.<br>Operarios 50   | 50.00          |       |
|   |   |                | 50.00 |



|        |  |        |  |
|--------|--|--------|--|
| 12.3.1 | <b>CAPÍTULO 12.3 PROTECCIÓN ELECTRICA</b>  | 12.4.1 | <b>CAPÍTULO 12.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>   |
|        | <b>ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA</b><br>ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm²., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.   |        | <b>ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B</b><br>ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR. |
|        | 1.00   |        | 12.00  |
| 12.3.2 | <b>ud CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA</b><br>ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm²., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. |        |  |
|        | 1.00   |        |  |
| 12.3.3 | <b>ud TOMA DE TIERRA</b><br>ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.  |        |  |
|        | 1.00   |        |  |





|  |   |       |      |
|--|---|-------|------|
| CAPÍTULO 12.5 INSTALACIONES DE BIENESTAR Y SALUD |   |       |      |
| 12.5.1   | ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA<br>ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.  |       |      |
|  |   | 5.00  |      |
| 12.5.2   | ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS<br>ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).  |       |      |
|  |   | 2.00  |      |
| 12.5.3   | ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL<br>ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).  |       |      |
|  |   | 20.00 |      |
| 12.5.4   | ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO<br>ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. |       |      |
|  |   | 5.00  |      |
| 12.5.5   | ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR<br>ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.   |       |      |
|  |   | 5.00  |      |
| 12.5.6   | ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN<br>ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.   |       |      |
|  |   | 5.00  |      |
| 12.5.7   | ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00x2,25 m<br>ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.   |       |      |
|  |   |       | 5.00 |
| 12.5.8   | ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA<br>ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.  |       |      |
|  |   |       | 1.00 |
| 12.5.9   | ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA<br>ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.  |       |      |
|  |   |       | 1.00 |
| 12.5.10  | ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA<br>ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.  |       |      |
|  |   |       | 1.00 |

Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



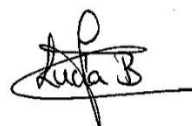
| CAPÍTULO 12.6 MEDECINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS |  |       |       |
|---|--|-------|-------|
| 12.6.1  | ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES                             |       |       |
|   | ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos). |       |       |
|   |  |       | 2.00  |
| 12.6.2  | ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN                                    |       |       |
|   | ud. Reposición de material de botiquín de obra.              |       |       |
|   |  |       | 4.00  |
| 12.6.3  | ud BOTIQUIN DE OBRA  |       |       |
|   | ud. Botiquín de obra instalado.                              |       |       |
|   |  |       | 2.00  |
| 12.6.4  | ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO                         |       |       |
|   | ud. Reconocimiento médico obligatorio.                       |       |       |
|   | Operarios 20   | 20.00 |       |
|   |  |       | 20.00 |

| CAPÍTULO 12.7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO |   |  |      |
|--|---|--|------|
| 12.7.1   | h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN   |  |      |
|  | h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.   |  |      |
|  |   |  | 6.00 |
| 12.7.2   | h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE   |  |      |
|  | h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.  |  |      |
|  |   |  | 6.00 |
| 12.7.3   | h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE   |  |      |
|  | h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. |  |      |
|  |   |  | 6.00 |



|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>CAPÍTULO 12.8 SEÑALIZACIÓN</b> |   |
| 12.8.1                            | <p><b>m CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA</b></p> <p>m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.</p>  |
|                                   | 300.00  |
| 12.8.2                            | <p><b>ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b></p> <p>ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).</p> |
|                                   | 2.00  |
| 12.8.3                            | <p><b>ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b></p> <p>ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).</p>                |
|                                   | 2.00  |
| 12.8.4                            | <p><b>ud SEÑAL STOP CON SOPORTE</b></p> <p>ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).</p>              |
|                                   | 2.00  |

Moraña, Junio de 2017  
El autor del proyecto:



Lucía Barros Castro



## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO  | UD | RESUMEN   | PRECIO |
|---|----|---|--------|
| <b>CAPÍTULO 12.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b> |    |   |        |
| 12.1.1  | m  | <b>PLATAFORMA VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b><br>m. Plataforma volada de 0,60m de anchura formada por soportes metálicos de 3 m de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2m de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta.  | 73.00  |
| 12.1.2  | m  | <b>BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS</b><br>m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapie de 15x5 cm ( 3 usos), incluso colocación y desmontaje.   | 7.11   |
| 12.1.3  | m  | <b>BARANDILLA ESCALERA TIPO SARGENTO TABLERO</b><br>m. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablonos de 0,20x0,07 m en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.   | 10.82  |
| 12.1.4  | m  | <b>RED SEGURIDAD PERÍMETRO FORJADO 1ª PUESTA</b><br>m. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 10 m de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.   | 17.17  |
| 12.1.5  | m  | <b>MALLA GALVANIZADA ST 50/14 DE 2,00 m</b><br>m. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. (Amortización una puesta). | 16.96  |

|   |    |   |        |
|---|----|---|--------|
| <b>CAPÍTULO 12.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b> |    |   |        |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.1 EPI PARA LA CABEZA</b>          |    |   |        |
| 12.2.1.1  | ud | <b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b><br>ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.  | 12.04  |
| 12.2.1.2  | ud | <b>GAFAS ANTIPOLVO</b><br>ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.  | 2.67   |
| 12.2.1.3  | ud | <b>PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS</b><br>ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.   | 14.05  |
| 12.2.1.4  | ud | <b>PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCTRICO</b><br>ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.                                 | 36.05  |
| 12.2.1.5  | ud | <b>PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b><br>ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.  | 22.05  |
| 12.2.1.6  | ud | <b>CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR</b><br>ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.  | 10.18  |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.2 EPI PARA MANOS Y BRAZOS</b>     |    |   |        |
| 12.2.2.1  | ud | <b>PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm</b><br>ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.   | 8.36   |
| 12.2.2.2  | ud | <b>PAR GUANTES AISLANTES</b><br>ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.   | 30.10  |
| 12.2.2.3  | ud | <b>PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b><br>ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.  | 3.01   |
| 12.2.2.4  | ud | <b>PAR GUANTES LONA/SERRAJE</b><br>ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.  | 2.81   |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.3 EPI PARA OÍDOS</b>              |    |   |        |
| 12.2.3.1  | ud | <b>PROTECTORES AUDITIVOS VERSÁTIL</b><br>ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.  | 19.61  |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.4 EPI PARA PIES Y PIERNAS</b>     |    |   |        |
| 12.2.4.1  | ud | <b>PAR POLAINAS SOLDADOR</b><br>ud. Par de polainas para soldador serraje grado A, homologadas CE.  | 11.03  |
| 12.2.4.2  | ud | <b>PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA SERRAJE</b><br>ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.  | 22.56  |
| 12.2.4.3  | ud | <b>PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR</b><br>ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.  | 7.56   |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.5 EPI PARA CUERPO ENTERO</b>      |    |   |        |
| 12.2.5.1  | ud | <b>ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS</b><br>ud. Anticaídas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.   | 260.88 |
| OCHO  |    | DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y CÉNTIMOS   |        |
| 12.2.5.2  | ud | <b>CUERDA AMARRE REGULABLE POLIAMIDA</b><br>ud. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE. | 16.57  |
|   |    | DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |        |



Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
**ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



|   |    |  |       |
|---|----|--|-------|
| 12.2.5.3  | ud | <b>ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL</b>   | 28.20 |
|   |    | ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE. |       |
|   |    | VEINTIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS   |       |
| 12.2.5.4  | ud | <b>IMPERMEABLE</b>   | 7.44  |
|   |    | ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.   |       |
|   |    | SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS   |       |
| 12.2.5.5  | ud | <b>MONO DE TRABAJO</b>   | 10.18 |
|   |    | ud. Mono de trabajo, homologado CE.  |       |
|   |    | DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS  |       |
| 12.2.5.6  | ud | <b>PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO</b>  | 17.49 |
|   |    | ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.   |       |
|   |    | DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS   |       |
| 12.2.5.7  | ud | <b>MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b>   | 16.11 |
|   |    | ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.  |       |
|   |    | DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS  |       |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.6 EPI PARA VIAS RESPIRATORIAS</b> |    |  |       |
| 12.2.6.1  | ud | <b>MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1</b>  | 1.27  |
|   |    | ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.  |       |
|   |    | UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS  |       |

|   |    |  |          |
|---|----|--|----------|
| <b>CAPÍTULO 12.3 PROTECCIÓN ELECTRICA</b> |    |  |          |
| 12.3.1                                    | ud | <b>CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA</b>   | 2,278.88 |
|   |    | ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. |          |
|   |    | DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |          |
| 12.3.2                                    | ud | <b>CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA</b>   | 219.28   |
|   |    | ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. |          |
|   |    | DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS  |          |
| 12.3.3                                    | ud | <b>TOMA DE TIERRA</b>  | 105.84   |
|   |    | ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.  |          |
|   |    | CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS   |          |

Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



#### CAPÍTULO 12.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

|        |     |  |       |
|--------|-----|--|-------|
| 12.4.1 | ud  | EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B  | 36.59 |
|        | ud. | Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR. |       |
|        |     | TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |       |

#### CAPÍTULO 12.5 INSTALACIONES DE BIENESTAR Y SALUD

|         |     |  |        |
|---------|-----|--|--------|
| 12.5.1  | ud  | LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA   | 174.21 |
|         | ud. | Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.  |        |
|         |     | CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS  |        |
| 12.5.2  | ud  | MESA MELAMINA 10 PERSONAS  | 23.35  |
|         | ud. | Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).   |        |
|         |     | VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS  |        |
| 12.5.3  | ud  | TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL   | 12.22  |
|         | ud. | Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).  |        |
|         |     | DOCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS  |        |
| 12.5.4  | ud  | ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO   | 97.52  |
|         | ud. | Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. |        |
|         |     | NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS   |        |
| 12.5.5  | ud  | ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR   | 72.08  |
|         | ud. | Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.   |        |
|         |     | SETENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS  |        |
| 12.5.6  | ud  | ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN   | 68.90  |
|         | ud. | Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.   |        |
|         |     | SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS  |        |
| 12.5.7  | ud  | ALQUILER CASETA ASEO 4,00x2,25 m   | 82.68  |
|         | ud. | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.   |        |
|         |     | OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |        |
| 12.5.8  | ud  | ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA   | 74.20  |
|         | ud. | Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.  |        |
|         |     | SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS   |        |
| 12.5.9  | ud  | ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA  | 91.16  |
|         | ud. | Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.   |        |
|         |     | NOVENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS  |        |
| 12.5.10 | ud  | ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA  | 100.70 |
|         | ud. | Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.   |        |
|         |     | CIEN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS  |        |

Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
**ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**


**CAPÍTULO 12.6 MEDECINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

|        |     |  |       |
|--------|-----|--|-------|
| 12.6.1 | ud  | <b>CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES</b>                     | 7.19  |
|        | ud. | Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos). |       |
|        |     | SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS                      |       |
| 12.6.2 | ud  | <b>REPOSICIÓN DE BOTIQUIN</b>                            | 37.10 |
|        | ud. | Reposición de material de botiquín de obra.              |       |
|        |     | TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                  |       |
| 12.6.3 | ud  | <b>BOTIQUIN DE OBRA</b>                                  | 23.32 |
|        | ud. | Botiquín de obra instalado.                              |       |
|        |     | VEINTITRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS              |       |
| 12.6.4 | ud  | <b>RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO</b>                 | 50.72 |
|        | ud. | Reconocimiento médico obligatorio.                       |       |
|        |     | CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS               |       |

**CAPÍTULO 12.7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

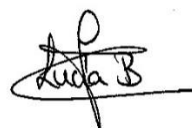
|        |    |  |       |
|--------|----|--|-------|
| 12.7.1 | h  | <b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN</b>   | 24.04 |
|        | h. | Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.   |       |
|        |    | VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS   |       |
| 12.7.2 | h  | <b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b>   | 13.71 |
|        | h. | Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.  |       |
|        |    | TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS  |       |
| 12.7.3 | h  | <b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>   | 61.77 |
|        | h. | Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. |       |
|        |    | SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |       |



#### CAPÍTULO 12.8 SEÑALIZACIÓN

|        |    |  |       |
|--------|----|--|-------|
| 12.8.1 | m  | <b>CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA</b>   | 1.71  |
|        |    | m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.  |       |
|        |    | UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS   |       |
| 12.8.2 | ud | <b>SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b>  | 46.00 |
|        |    | ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos). |       |
|        |    | CUARENTA Y SEIS EUROS  |       |
| 12.8.3 | ud | <b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b>  | 47.93 |
|        |    | ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).                  |       |
|        |    | CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS   |       |
| 12.8.4 | ud | <b>SEÑAL STOP CON SOPORTE</b>  | 46.00 |
|        |    | ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).          |       |
|        |    | CUARENTA Y SEIS EUROS  |       |

Moraña, Junio de 2017  
El autor del proyecto:



Lucía Barros Castro



## CUADRO DE PRECIOS Nº 2





CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO                                       | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|--|----|--|--------|
| CAPÍTULO 12.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA |    |  |        |
| 12.1.1                                       | m  | PLATAFORMA VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA<br>m. Plataforma volada de 0.60m de anchura formada por soportes metálicos de 3 m de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m con una longitud de 1,20m, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2m de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta.                     |        |
|  |    | Mano de obra .....   | 32.17  |
|  |    | Resto de obra y materiales .....   | 36.70  |
|  |    | Suma la partida .....  | 68.87  |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 4.13   |
|  |    | TOTAL PARTIDA .....  | 73.00  |
| 12.1.2                                       | m  | BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS<br>m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapie de 15x5 cm ( 3 usos), incluso colocación y desmontaje. |        |
|  |    | Mano de obra .....   | 4.69   |
|  |    | Resto de obra y materiales .....   | 2.02   |
|  |    | Suma la partida .....  | 6.71   |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.40   |
|  |    | TOTAL PARTIDA .....  | 7.11   |
| 12.1.3                                       | m  | BARANDILLA ESCALERA TIPO SARGENTO TABLERO<br>m. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.   |        |
|  |    | Mano de obra .....   | 3.14   |
|  |    | Resto de obra y materiales .....   | 7.07   |
|  |    | Suma la partida .....  | 10.21  |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.61   |
|  |    | TOTAL PARTIDA .....  | 10.82  |
| 12.1.4                                       | m  | RED SEGURIDAD PERÍMETRO FORJADO 1ª PUESTA<br>m. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 10 m de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.                                     |        |
|  |    | Mano de obra .....   | 7.83   |
|  |    | Resto de obra y materiales .....   | 8.37   |
|  |    | Suma la partida .....  | 16.20  |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.97   |
|  |    | TOTAL PARTIDA .....  | 17.17  |

|        |   |  |       |
|--------|---|--|-------|
| 12.1.5 | m | MALLA GALVANIZADA ST 50/14 DE 2,00 m<br>m. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. (Amortización una puesta). |       |
|        |   | Mano de obra .....   | 9.00  |
|        |   | Resto de obra y materiales .....   | 7.00  |
|        |   | Suma la partida .....  | 16.00 |
|        |   | Costes indirectos ..... 6.00%  | 0.96  |
|        |   | TOTAL PARTIDA .....  | 16.96 |



| CAPÍTULO 12.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL |    |  |       |
|--|----|--|-------|
| SUBCAPÍTULO 12.2.1 EPI PARA LA CABEZA          |    |  |       |
| 12.2.1.1                                       | ud | GAFAS CONTRA IMPACTOS  |       |
|  |    | ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.   |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 11.36 |
|  |    | Suma la partida.....   | 11.36 |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.68  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 12.04 |
| 12.2.1.2                                       | ud | GAFAS ANTIPOLVO  |       |
|  |    | ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.   |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 2.52  |
|  |    | Suma la partida.....   | 2.52  |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.15  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 2.67  |
| 12.2.1.3                                       | ud | PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS   |       |
|  |    | ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                         |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 13.25 |
|  |    | Suma la partida.....   | 13.25 |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.80  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 14.05 |
| 12.2.1.4                                       | ud | PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCTRICO   |       |
|  |    | ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE. |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 34.01 |
|  |    | Suma la partida.....   | 34.01 |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 2.04  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 36.05 |
| 12.2.1.5                                       | ud | PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR  |       |
|  |    | ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.   |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 20.80 |
|  |    | Suma la partida.....   | 20.80 |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 1.25  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 22.05 |

| 12.2.1.6                                   | ud | CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR   |       |
|--|----|--|-------|
|  |    | ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.                |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 9.60  |
|  |    | Suma la partida.....   | 9.60  |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.58  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 10.18 |
| SUBCAPÍTULO 12.2.2 EPI PARA MANOS Y BRAZOS |    |  |       |
| 12.2.2.1                                   | ud | PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm   |       |
|  |    | ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE. |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 7.89  |
|  |    | Suma la partida.....   | 7.89  |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.47  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 8.36  |
| 12.2.2.2                                   | ud | PAR GUANTES AISLANTES  |       |
|  |    | ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.                        |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 28.40 |
|  |    | Suma la partida.....   | 28.40 |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 1.70  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 30.10 |
| 12.2.2.3                                   | ud | PAR GUANTES LATEX ANTICORTE  |       |
|  |    | ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.                           |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 2.84  |
|  |    | Suma la partida.....   | 2.84  |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.17  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 3.01  |
| 12.2.2.4                                   | ud | PAR GUANTES LONA/SERRAJE   |       |
|  |    | ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.      |       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....  | 2.65  |
|  |    | Suma la partida.....   | 2.65  |
|  |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.16  |
|  |    | TOTAL PARTIDA.....   | 2.81  |

Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**SUBCAPÍTULO 12.2.3 EPI PARA OÍDOS**

|          |    |   |              |  |
|----------|----|---|--------------|--|
| 12.2.3.1 | ud | PROTECTORES AUDITIVOS VERSÁTIL                                  |              |  |
|          |    | ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE. |              |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....                                 | 18.50        |  |
|          |    | Suma la partida.....  | 18.50        |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%                                    | 1.11         |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                       | <b>19.61</b> |  |

**SUBCAPÍTULO 12.2.4 EPI PARA PIES Y PIERNAS**

|          |    |  |              |  |
|----------|----|--|--------------|--|
| 12.2.4.1 | ud | PAR POLAINAS SOLDADOR  |              |  |
|          |    | ud. Par de polainas para soldador serraje grado A, homologadas CE.                     |              |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....  | 10.41        |  |
|          |    | Suma la partida.....   | 10.41        |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.62         |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>11.03</b> |  |
| 12.2.4.2 | ud | PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA SERRAJE  |              |  |
|          |    | ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE. |              |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....  | 21.28        |  |
|          |    | Suma la partida.....   | 21.28        |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 1.28         |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>22.56</b> |  |
| 12.2.4.3 | ud | PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR   |              |  |
|          |    | ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.                                    |              |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....  | 7.13         |  |
|          |    | Suma la partida.....   | 7.13         |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.43         |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>7.56</b>  |  |

**SUBCAPÍTULO 12.2.5 EPI PARA CUERPO ENTERO**

|          |    |   |               |  |
|----------|----|---|---------------|--|
| 12.2.5.1 | ud | ANTICAÍDAS DESLIZANTE CUERDAS   |               |  |
|          |    | ud. Anticaídas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.   |               |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....   | 246.11        |  |
|          |    | Suma la partida.....  | 246.11        |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%  | 14.77         |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>260.88</b> |  |
| 12.2.5.2 | ud | CUERDA AMARRE REGULABLE POLIAMIDA   |               |  |
|          |    | ud. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE. |               |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....   | 15.63         |  |
|          |    | Suma la partida.....  | 15.63         |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%  | 0.94          |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>16.57</b>  |  |
| 12.2.5.3 | ud | ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL   |               |  |
|          |    | ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.  |               |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....   | 26.60         |  |
|          |    | Suma la partida.....  | 26.60         |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%  | 1.60          |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>28.20</b>  |  |
| 12.2.5.4 | ud | IMPERMEABLE   |               |  |
|          |    | ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.  |               |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....   | 7.02          |  |
|          |    | Suma la partida.....  | 7.02          |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%  | 0.42          |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>7.44</b>   |  |
| 12.2.5.5 | ud | MONO DE TRABAJO   |               |  |
|          |    | ud. Mono de trabajo, homologado CE.   |               |  |
|          |    | Resto de obra y materiales.....   | 9.60          |  |
|          |    | Suma la partida.....  | 9.60          |  |
|          |    | Costes indirectos..... 6.00%  | 0.58          |  |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>10.18</b>  |  |



|  |     |   |                                  |       |       |
|--|-----|---|----------------------------------|-------|-------|
| 12.2.5.6                                       | ud  | PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO                                  |                                  |       |       |
|  | ud. | Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.          |                                  |       |       |
|  |     |   | Resto de obra y materiales ..... |       | 16.50 |
|  |     |   |                                  |       |       |
|  |     |   | Suma la partida .....            |       | 16.50 |
|  |     |   | Costes indirectos.....           | 6.00% | 0.99  |
|  |     |   |                                  |       |       |
|  |     |   | TOTAL PARTIDA .....              |       | 17.49 |
| 12.2.5.7                                       | ud  | MANDIL SOLDADOR SERRAJE   |                                  |       |       |
|  | ud. | Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE. |                                  |       |       |
|  |     |   | Resto de obra y materiales ..... |       | 15.20 |
|  |     |   |                                  |       |       |
|  |     |   | Suma la partida .....            |       | 15.20 |
|  |     |   | Costes indirectos.....           | 6.00% | 0.91  |
|  |     |   |                                  |       |       |
|  |     |   | TOTAL PARTIDA .....              |       | 16.11 |
| SUBCAPÍTULO 12.2.6 EPI PARA VIAS RESPIRATORIAS |     |   |                                  |       |       |
| 12.2.6.1                                       | ud  | MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1                                    |                                  |       |       |
|  | ud. | Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.         |                                  |       |       |
|  |     |   | Resto de obra y materiales ..... |       | 1.20  |
|  |     |   |                                  |       |       |
|  |     |   | Suma la partida .....            |       | 1.20  |
|  |     |   | Costes indirectos.....           | 6.00% | 0.07  |
|  |     |   |                                  |       |       |
|  |     |   | TOTAL PARTIDA .....              |       | 1.27  |

|                                    |    |  |                                 |          |
|------------------------------------|----|--|---------------------------------|----------|
| CAPÍTULO 12.3 PROTECCIÓN ELECTRICA |    |  |                                 |          |
| 12.3.1                             | ud | CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA<br>ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm²., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.   | Mano de obra.....               | 6.47     |
|                                    |    |  | Resto de obra y materiales..... | 2,143.42 |
|                                    |    |  | Suma la partida.....            | 2,149.89 |
|                                    |    |  | Costes indirectos ..... 6.00%   | 128.99   |
|                                    |    |  | TOTAL PARTIDA.....              | 2,278.88 |
| 12.3.2                             | ud | CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA<br>ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm²., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. | Mano de obra.....               | 3.24     |
|                                    |    |  | Resto de obra y materiales..... | 203.63   |
|                                    |    |  | Suma la partida.....            | 206.87   |
|                                    |    |  | Costes indirectos ..... 6.00%   | 12.41    |
|                                    |    |  | TOTAL PARTIDA.....              | 219.28   |
| 12.3.3                             | ud | TOMA DE TIERRA<br>ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.  | Mano de obra.....               | 16.00    |
|                                    |    |  | Resto de obra y materiales..... | 83.85    |
|                                    |    |  | Suma la partida.....            | 99.85    |
|                                    |    |  | Costes indirectos ..... 6.00%   | 5.99     |
|                                    |    |  | TOTAL PARTIDA.....              | 105.84   |

Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**CAPÍTULO 12.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

|        |     |  |              |  |
|--------|-----|--|--------------|--|
| 12.4.1 | ud  | EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B  |              |  |
|        | ud. | Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR. |              |  |
|        |     | Mano de obra .....   | 1.52         |  |
|        |     | Resto de obra y materiales .....   | 33.00        |  |
|        |     |  |              |  |
|        |     | Suma la partida .....  | 34.52        |  |
|        |     | Costes indirectos..... 6.00%   | 2.07         |  |
|        |     |  |              |  |
|        |     | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>36.59</b> |  |

**CAPÍTULO 12.5 INSTALACIONES DE BIENESTAR Y SALUD**

|        |     |  |               |  |
|--------|-----|--|---------------|--|
| 12.5.1 | ud  | LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA   |               |  |
|        | ud. | Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.  |               |  |
|        |     | Resto de obra y materiales .....   | 164.35        |  |
|        |     |  |               |  |
|        |     | Suma la partida .....  | 164.35        |  |
|        |     | Costes indirectos ..... 6.00%  | 9.86          |  |
|        |     |  |               |  |
|        |     | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>174.21</b> |  |
| 12.5.2 | ud  | MESA MELAMINA 10 PERSONAS  |               |  |
|        | ud. | Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).   |               |  |
|        |     | Mano de obra .....   | 3.03          |  |
|        |     | Resto de obra y materiales .....   | 19.00         |  |
|        |     |  |               |  |
|        |     | Suma la partida .....  | 22.03         |  |
|        |     | Costes indirectos ..... 6.00%  | 1.32          |  |
|        |     |  |               |  |
|        |     | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>23.35</b>  |  |
| 12.5.3 | ud  | TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL   |               |  |
|        | ud. | Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).  |               |  |
|        |     | Mano de obra .....   | 3.03          |  |
|        |     | Resto de obra y materiales .....   | 8.50          |  |
|        |     |  |               |  |
|        |     | Suma la partida .....  | 11.53         |  |
|        |     | Costes indirectos ..... 6.00%  | 0.69          |  |
|        |     |  |               |  |
|        |     | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>12.22</b>  |  |
| 12.5.4 | ud  | ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO   |               |  |
|        | ud. | Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. |               |  |
|        |     | Resto de obra y materiales .....   | 92.00         |  |
|        |     |  |               |  |
|        |     | Suma la partida .....  | 92.00         |  |
|        |     | Costes indirectos ..... 6.00%  | 5.52          |  |
|        |     |  |               |  |
|        |     | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>97.52</b>  |  |



Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



|        |  |                                 |              |
|--------|--|---------------------------------|--------------|
| 12.5.5 | <b>ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR</b><br>ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.   | Resto de obra y materiales..... | 68.00        |
|        |  | Suma la partida.....            | 68.00        |
|        |  | Costes indirectos..... 6.00%    | 4.08         |
|        |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>72.08</b> |
|        |  |                                 |              |
| 12.5.6 | <b>ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN</b><br>ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.   | Resto de obra y materiales..... | 65.00        |
|        |  | Suma la partida.....            | 65.00        |
|        |  | Costes indirectos..... 6.00%    | 3.90         |
|        |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>68.90</b> |
|        |  |                                 |              |
| 12.5.7 | <b>ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00x2,25 m</b><br>ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico. | Resto de obra y materiales..... | 78.00        |
|        |  | Suma la partida.....            | 78.00        |
|        |  | Costes indirectos..... 6.00%    | 4.68         |
|        |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>82.68</b> |
|        |  |                                 |              |
| 12.5.8 | <b>ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA</b><br>ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.  | Resto de obra y materiales..... | 70.00        |
|        |  | Suma la partida.....            | 70.00        |
|        |  | Costes indirectos..... 6.00%    | 4.20         |
|        |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>74.20</b> |
|        |  |                                 |              |

|         |   |
|---------|---|
| 12.5.9  | <b>ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA</b><br>ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.     |
| 12.5.10 | <b>ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA</b><br>ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. |

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Resto de obra y materiales..... | 86.00         |
| Suma la partida.....            | 86.00         |
| Costes indirectos ..... 6.00%   | 5.16          |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>91.16</b>  |
| Resto de obra y materiales..... | 95.00         |
| Suma la partida.....            | 95.00         |
| Costes indirectos ..... 6.00%   | 5.70          |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>100.70</b> |



| CAPÍTULO 12.6 MEDECINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS |    |  |       |  |
|---|----|--|-------|--|
| 12.6.1  | ud | CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES                                |       |  |
|   |    | ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos). |       |  |
|   |    | Resto de obra y materiales.....                              | 6.78  |  |
|   |    | Suma la partida .....  | 6.78  |  |
|   |    | Costes indirectos..... 6.00%                                 | 0.41  |  |
|   |    | TOTAL PARTIDA .....  | 7.19  |  |
| 12.6.2  | ud | REPOSICIÓN DE BOTIQUIN                                       |       |  |
|   |    | ud. Reposición de material de botiquín de obra.              |       |  |
|   |    | Resto de obra y materiales.....                              | 35.00 |  |
|   |    | Suma la partida .....  | 35.00 |  |
|   |    | Costes indirectos..... 6.00%                                 | 2.10  |  |
|   |    | TOTAL PARTIDA .....  | 37.10 |  |
| 12.6.3  | ud | BOTIQUIN DE OBRA   |       |  |
|   |    | ud. Botiquín de obra instalado.                              |       |  |
|   |    | Resto de obra y materiales.....                              | 22.00 |  |
|   |    | Suma la partida .....  | 22.00 |  |
|   |    | Costes indirectos..... 6.00%                                 | 1.32  |  |
|   |    | TOTAL PARTIDA .....  | 23.32 |  |
| 12.6.4  | ud | RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO                            |       |  |
|   |    | ud. Reconocimiento médico obligatorio.                       |       |  |
|   |    | Resto de obra y materiales.....                              | 47.85 |  |
|   |    | Suma la partida .....  | 47.85 |  |
|   |    | Costes indirectos..... 6.00%                                 | 2.87  |  |
|   |    | TOTAL PARTIDA .....  | 50.72 |  |

| CAPÍTULO 12.7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO |   |   |       |  |
|--|---|---|-------|--|
| 12.7.1   | h | EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN   |       |  |
|  |   | h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.   |       |  |
|  |   | Resto de obra y materiales.....   | 22.68 |  |
|  |   | Suma la partida .....   | 22.68 |  |
|  |   | Costes indirectos ..... 6.00%   | 1.36  |  |
|  |   | TOTAL PARTIDA .....   | 24.04 |  |
| 12.7.2   | h | FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE   |       |  |
|  |   | h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza- da por un encargado.  |       |  |
|  |   | Resto de obra y materiales.....   | 12.93 |  |
|  |   | Suma la partida .....   | 12.93 |  |
|  |   | Costes indirectos ..... 6.00%   | 0.78  |  |
|  |   | TOTAL PARTIDA .....   | 13.71 |  |
| 12.7.3   | h | COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE   |       |  |
|  |   | h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de en- cargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. |       |  |
|  |   | Resto de obra y materiales.....   | 58.27 |  |
|  |   | Suma la partida .....   | 58.27 |  |
|  |   | Costes indirectos ..... 6.00%   | 3.50  |  |
|  |   | TOTAL PARTIDA .....   | 61.77 |  |

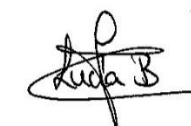


## CAPÍTULO 12.8 SEÑALIZACIÓN

|        |    |  |              |  |
|--------|----|--|--------------|--|
| 12.8.1 | m  | <b>CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA</b>   |              |  |
|        |    | m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.  |              |  |
|        |    | Mano de obra .....   | 1.52         |  |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 0.09         |  |
|        |    | Suma la partida .....  | 1.61         |  |
|        |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 0.10         |  |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>1.71</b>  |  |
| 12.8.2 | ud | <b>SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b>  |              |  |
|        |    | ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos). |              |  |
|        |    | Mano de obra .....   | 4.55         |  |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 38.85        |  |
|        |    | Suma la partida .....  | 43.40        |  |
|        |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 2.60         |  |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>46.00</b> |  |
| 12.8.3 | ud | <b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b>  |              |  |
|        |    | ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).                  |              |  |
|        |    | Mano de obra .....   | 4.55         |  |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 40.67        |  |
|        |    | Suma la partida .....  | 45.22        |  |
|        |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 2.71         |  |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>47.93</b> |  |
| 12.8.4 | ud | <b>SEÑAL STOP CON SOPORTE</b>  |              |  |
|        |    | ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).          |              |  |
|        |    | Mano de obra .....   | 4.55         |  |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 38.85        |  |
|        |    | Suma la partida .....  | 43.40        |  |
|        |    | Costes indirectos..... 6.00%   | 2.60         |  |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>46.00</b> |  |

Moraña, Junio de 2017

El autor del proyecto:



Lucía Barros Castro



# PRESUPUESTO



## PRESUPUESTO

| CÓDIGO  | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---|---|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 12.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>             |   |          |        |                  |
| 12.1.1  | <b>m PLATAFORMA VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b><br>m. Plataforma volada de 0.60m de anchura formada por soportes metálicos de 3 m de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2m de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta.  | 57.50    | 73.00  | 4,197.50         |
| 12.1.2  | <b>m BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS</b><br>m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapie de 15x5 cm ( 3 usos), incluso colocación y desmontaje.   | 183.50   | 7.11   | 1,304.69         |
| 12.1.3  | <b>m BARANDILLA ESCALERA TIPO SARGENTO TABLERO</b><br>m. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablonos de 0,20x0,07 m en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.   | 19.00    | 10.82  | 205.58           |
| 12.1.4  | <b>m RED SEGURIDAD PERÍMETRO FORJADO 1ª PUESTA</b><br>m. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 10 m de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.   | 97.10    | 17.17  | 1,667.21         |
| 12.1.5  | <b>m MALLA GALVANIZADA ST 50/14 DE 2,00 m</b><br>m. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. (Amortización una puesta). | 341.00   | 16.96  | 5,783.36         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 12.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....</b> |   |          |        | <b>12,414.33</b> |

|  |  |       |       |                 |
|--|--|-------|-------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 12.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>        |  |       |       |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.1 EPI PARA LA CABEZA</b>                 |  |       |       |                 |
| 12.2.1.1   | <b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b><br>ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.  | 10.00 | 12.04 | 120.40          |
| 12.2.1.2   | <b>ud GAFAS ANTIPOLVO</b><br>ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.  | 10.00 | 2.67  | 26.70           |
| 12.2.1.3   | <b>ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS</b><br>ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                               | 5.00  | 14.05 | 70.25           |
| 12.2.1.4   | <b>ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCTRICO</b><br>ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE. | 2.00  | 36.05 | 72.10           |
| 12.2.1.5   | <b>ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b><br>ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.  | 5.00  | 22.05 | 110.25          |
| 12.2.1.6   | <b>ud CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR</b><br>ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.  | 35.00 | 10.18 | 356.30          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 12.2.1 EPI PARA LA CABEZA.....</b>      |  |       |       | <b>713.07</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.2 EPI PARA MANOS Y BRAZOS</b>            |  |       |       |                 |
| 12.2.2.1   | <b>ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm</b><br>ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.   | 5.00  | 8.36  | 41.80           |
| 12.2.2.2   | <b>ud PAR GUANTES AISLANTES</b><br>ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.   | 30.00 | 30.10 | 903.00          |
| 12.2.2.3   | <b>ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b><br>ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.  | 30.00 | 3.01  | 90.30           |
| 12.2.2.4   | <b>ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE</b><br>ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.  | 30.00 | 2.81  | 84.30           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 12.2.2 EPI PARA MANOS Y BRAZOS.....</b> |  |       |       | <b>1,056.15</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 12.2.3 EPI PARA OIDOS</b>                     |  |       |       |                 |
| 12.2.3.1   | <b>ud PROTECTORES AUDITIVOS VERSÁTIL</b><br>ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.  | 10.00 | 19.61 | 196.10          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 12.2.3 EPI PARA OIDOS.....</b>          |  |       |       | <b>185.00</b>   |



Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



| SUBCAPÍTULO 12.2.4 EPI PARA PIES Y PIERNAS                |   |       |        |           |
|---|---|-------|--------|-----------|
| 12.2.4.1  | ud PAR POLAINAS SOLDADOR  |       |        |           |
|   | ud. Par de polainas para soldador serraje grado A, homologadas CE.  | 5.00  | 11.03  | 55.15     |
| 12.2.4.2  | ud PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA SERRAJE  |       |        |           |
|   | ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.  | 20.00 | 22.56  | 451.20    |
| 12.2.4.3  | ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR   |       |        |           |
|   | ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.   | 20.00 | 7.56   | 151.20    |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 12.2.4 EPI PARA PIES Y PIERNAS.....     |   |       |        | 620.25    |
| SUBCAPÍTULO 12.2.5 EPI PARA CUERPO ENTERO                 |   |       |        |           |
| 12.2.5.1  | ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS  |       |        |           |
|   | ud. Anticaídas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.   | 3.00  | 260.88 | 782.64    |
| 12.2.5.2  | ud CUERDA AMARRE REGULABLE POLIAMIDA  |       |        |           |
|   | ud. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE. | 3.00  | 16.57  | 49.71     |
| 12.2.5.3  | ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL  |       |        |           |
|   | ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.  | 10.00 | 28.20  | 282.00    |
| 12.2.5.4  | ud IMPERMEABLE  |       |        |           |
|   | ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.  | 20.00 | 7.44   | 148.80    |
| 12.2.5.5  | ud MONO DE TRABAJO  |       |        |           |
|   | ud. Mono de trabajo, homologado CE.   | 30.00 | 10.18  | 305.40    |
| 12.2.5.6  | ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO   |       |        |           |
|   | ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologado CE.  | 10.00 | 17.49  | 174.90    |
| 12.2.5.7  | ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE  |       |        |           |
|   | ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.   | 5.00  | 16.11  | 80.55     |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 12.2.5 EPI PARA CUERPO ENTERO.....      |   |       |        | 1, 720.62 |
| SUBCAPÍTULO 12.2.6 EPI PARA VIAS RESPIRATORIAS            |   |       |        |           |
| 12.2.6.1  | ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1   |       |        |           |
|   | ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.   | 50.00 | 1.27   | 63.50     |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 12.2.6 EPI PARA VIAS RESPIRATORIAS..... |   |       |        | 60.00     |

**TOTAL CAPÍTULO 12.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....4,355.09**

|  |  |                 |          |          |
|--|--|-----------------|----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 12.3 PROTECCIÓN ELECTRICA</b>            |  |                 |          |          |
| 12.3.1   | ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA   |                 |          |          |
|  | ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practica-ble; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm²., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. | 1.00            | 2,278.88 | 2,278.88 |
| 12.3.2   | ud CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA   |                 |          |          |
|  | ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practica-ble; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm²., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. | 1.00            | 219.28   | 219.28   |
| 12.3.3   | ud TOMA DE TIERRA  |                 |          |          |
|  | ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.  | 1.00            | 105.84   | 105.84   |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 12.3 PROTECCIÓN ELECTRICA.....</b> |  | <b>2,456.61</b> |          |          |



|         |  |       |        |                 |  |
|---------|--|-------|--------|-----------------|--|
| 12.4.1  | <b>CAPÍTULO 12.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>   |       |        |                 |  |
|         | ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B   |       |        |                 |  |
|         | ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR.  |       |        |                 |  |
|         |  | 12.00 | 36.59  | 439.08          |  |
|         | <b>TOTAL CAPÍTULO 12.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</b>  |       |        | <b>414.24</b>   |  |
|         |  |       |        |                 |  |
|         | <b>CAPÍTULO 12.5 INSTALACIONES DE BIENESTAR Y SALUD</b>  |       |        |                 |  |
| 12.5.1  | ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA  |       |        |                 |  |
|         | ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.  | 5.00  | 174.21 | 871.05          |  |
| 12.5.2  | ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS   |       |        |                 |  |
|         | ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).   | 2.00  | 23.35  | 46.70           |  |
| 12.5.3  | ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL  |       |        |                 |  |
|         | ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).  | 20.00 | 12.22  | 244.40          |  |
| 12.5.4  | ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO  |       |        |                 |  |
|         | ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. | 5.00  | 97.52  | 487.60          |  |
| 12.5.5  | ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR  |       |        |                 |  |
|         | ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.   | 5.00  | 72.08  | 360.40          |  |
| 12.5.6  | ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN  |       |        |                 |  |
|         | ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.   | 5.00  | 68.90  | 344.50          |  |
| 12.5.7  | ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00x2,25 m  |       |        |                 |  |
|         | ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.   | 5.00  | 82.68  | 413.40          |  |
| 12.5.8  | ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA  |       |        |                 |  |
|         | ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.  | 1.00  | 74.20  | 74.20           |  |
| 12.5.9  | ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA   |       |        |                 |  |
|         | ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.   | 1.00  | 91.16  | 91.16           |  |
| 12.5.10 | ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA   |       |        |                 |  |
|         | ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.   | 1.00  | 100.70 | 100.70          |  |
|         | <b>TOTAL CAPÍTULO 12.5 INSTALACIONES DE BIENESTAR Y SALUD .....</b>  |       |        | <b>2,862.41</b> |  |

Proyecto fin grado  
Acondicionamiento del campo de fútbol de Mirallos en Moraña  
ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



| CAPÍTULO 12.6 MEDECINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS             |  |          |       |          |
|---|--|----------|-------|----------|
| 12.6.1  | ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES                             |          |       |          |
|   | ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos). | 2.00     | 7.19  | 14.38    |
| 12.6.2  | ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN                                    |          |       |          |
|   | ud. Reposición de material de botiquín de obra.              | 4.00     | 37.10 | 148.40   |
| 12.6.3  | ud BOTIQUIN DE OBRA  |          |       |          |
|   | ud. Botiquín de obra instalado.                              | 2.00     | 23.32 | 46.64    |
| 12.6.4  | ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO                         |          |       |          |
|   | ud. Reconocimiento médico obligatorio.                       | 20.00    | 50.72 | 1,014.40 |
| TOTAL CAPÍTULO 12.6 MEDECINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ..... |  | 1,154.56 |       |          |

| CAPÍTULO 12.7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO             |   |        |       |        |
|--|---|--------|-------|--------|
| 12.7.1   | h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN   |        |       |        |
|  | h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.   | 6.00   | 24.04 | 144.24 |
| 12.7.2   | h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE   |        |       |        |
|  | h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.  | 6.00   | 13.71 | 82.26  |
| 12.7.3   | h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE   |        |       |        |
|  | h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. | 6.00   | 61.77 | 370.62 |
| TOTAL CAPÍTULO 12.7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO ..... |   | 563.28 |       |        |



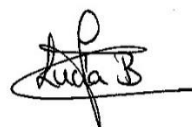
#### CAPÍTULO 12.8 SEÑALIZACIÓN

|        |    |  |        |       |        |
|--------|----|--|--------|-------|--------|
| 12.8.1 | m  | CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA  |        |       |        |
|        |    | m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.  |        |       |        |
|        |    |  | 300.00 | 1.71  | 513.00 |
| 12.8.2 | ud | SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE   |        |       |        |
|        |    | ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos). |        |       |        |
|        |    |  | 2.00   | 46.00 | 92.00  |
| 12.8.3 | ud | SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE   |        |       |        |
|        |    | ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).                  |        |       |        |
|        |    |  | 2.00   | 47.93 | 95.86  |
| 12.8.4 | ud | SEÑAL STOP CON SOPORTE   |        |       |        |
|        |    | ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).          |        |       |        |
|        |    |  | 2.00   | 46.00 | 92.00  |

**TOTAL CAPÍTULO 12.8 SEÑALIZACIÓN .....792.86**

**TOTAL.....25,013.38**

Moraña, Junio de 2017  
El autor del proyecto:



Lucía Barros Castro



## RESUMEN DEL PRESUPUESTO






## RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO  | RESUMEN  | EUROS            | %     |
|---|--|------------------|-------|
| 12.1  | EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....                 | 12,414.33        | 49.63 |
| 12.2  | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....               | 4,355.09         | 17.41 |
| 12.3  | PROTECCIÓN ELECTRICA.....                            | 2,456.61         | 9.82  |
| 12.4  | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....                     | 414.24           | 1.66  |
| 12.5  | INSTALACIONES DE BIENESTAR Y SALUD .....             | 2,862.41         | 11.44 |
| 12.6  | MEDECINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....         | 1,154.56         | 4.62  |
| 12.7  | FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO ..... | 563.28           | 2.25  |
| 12.8  | SEÑALIZACIÓN.....                                    | 792.86           | 3.17  |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>                     |  | <b>25,013.38</b> |       |
|   | 13.00 % Gastos generales .....                       | 3,251.74         |       |
|   | 6.00 % Beneficio industrial .....                    | 1,500.80         |       |
| SUMA DE G.G. y B.I.                                 |  | 4,752.54         |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b> |  | <b>29,765.92</b> |       |
|   | 21.00 % I.V.A. ....                                  | 6,250.84         |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA</b> |  | <b>36,016.76</b> |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>                    |  | <b>36,016.76</b> |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Moraña, Junio de 2017  
El autor del proyecto:



Lucía Barros Castro



## ANEJO XXIV: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



ÍNDICE:

|  |   |
|--|---|
| 1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....                  | 3 |
| 2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....                     | 3 |
| 3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN..... | 3 |



## 1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presupuesto de ejecución material, dividido en capítulos y apartados ha resultado:

| CAPITULO                        | RESUMEN                     | EUROS                | %     |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------|
| 1                               | DEMOLICIÓN .....            | 20,445.78            | 1.94  |
| 2                               | MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... | 48,394.77            | 4.60  |
| 3                               | CIMENTACIÓN .....           | 45,108.45            | 4.29  |
| 4                               | ESTRUCTURAS .....           | 60,664.95            | 5.77  |
| 5                               | CUBIERTA.....               | 41,856.28            | 3.98  |
| 6                               | CERRAMIENTOS.....           | 17,788.97            | 1.69  |
| 7                               | CARPINTERÍA .....           | 5,156.33             | 0.49  |
| 8                               | ACABADOS SUPERFICIALES..... | 30,177.83            | 2.87  |
| 9                               | INSTALACIONES .....         | 95,176.85            | 9.05  |
| 10                              | TERRENO DE JUEGO .....      | 237,646.66           | 22.60 |
| 11                              | URBANIZACIÓN .....          | 95,039.20            | 9.04  |
| 12                              | SEGURIDAD Y SALUD .....     | 36,016.76            | 3.42  |
| 13                              | GESTIÓN DE RESIDUOS.....    | 318,237.22           | 30.26 |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b> |                             | <b>1, 051,710.05</b> |       |

## 2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El Presupuesto base de licitación se obtiene a partir del PEM, incrementándolo en un 13% en concepto de gastos generales de la Empresa, gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el coste de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato y un 6% en concepto de beneficio industrial del contratista. A la suma del PEM, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial se le debe aplicar el Impuesto sobre el Valor Añadido que grava la ejecución de las obras. De esta forma:

|   |                      |
|---|----------------------|
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>                     | <b>1, 051,710.05</b> |
| 13.00 % Gastos generales.....                       | 136,722.31           |
| 6.00 % Beneficio industrial .....                   | 63,102.60            |
| <b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>                          | <b>199,824.91</b>    |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b> | <b>1, 251,534.96</b> |
| 21.00 % I.V.A.....                                  | 262,822.34           |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA</b> | <b>1, 514,357.30</b> |

## 3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se obtiene mediante la suma de los gastos correspondientes al estudio y elaboración del proyecto, del presupuesto de la obra, del importe previsible de las expropiaciones necesarias y de restablecimiento de servicios y servidumbres afectados, en su caso.

Dado que en este proyecto no fueron necesarias llevar a cabo expropiaciones, el Presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a un total de UN MILLÓN QUINIENTOS CATORCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.



## ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS





ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                      | 3 |
| 2. LEGISLACIÓN APLICABLE.....             | 3 |
| 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....    | 3 |
| 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS..... | 4 |
| 5. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS.....  | 4 |
| 6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.....        | 5 |
| 7. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....   | 5 |



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procede a realizar un estudio de los residuos de construcción y demolición que se van a producir en este proyecto.

Se cumplirá de este modo el R.D 105/2008, de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en el que se establece la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción un estudio de gestión de Residuos de Construcción y Demolición. En el Artículo 2 de dicho R.D. se definen los residuos de construcción y demolición como: “cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición”.

## 2. LEGISLACIÓN APLICABLE

La Legislación aplicable es la siguiente:

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Esta Ley establece el régimen jurídico básico aplicable a los residuos en España y en tal sentido, habilita al Ministerio de Medio Ambiente para publicar una serie de medidas adoptadas por las instituciones comunitarias mediante diversas Decisiones, como es el caso de las operaciones de valoración y eliminación de las listas europeas sobre residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En el Anejo 2 de la orden MAM/304/2002 se presenta la Lista Europea de Residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos. El capítulo 17 de esta lista corresponde a los Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), capítulo al que corresponden los residuos de este proyecto.

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

### 3.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se distinguen, al menos, los siguientes: restos de hormigón, recortes y restos de madera y metales (bien de sistemas de entibación, encofrados, armaduras, etc.), restos de plásticos, resinas y otros (juntas de hormigonado, impermeabilizaciones, etc.), restos de entubados y piezas, etc...

Deberán ser entregados a gestor autorizado para revalorización y/o reciclado o, en último caso, eliminación.

### 3.2. RESIDUOS PELIGROSOS

De acuerdo con la Orden MAM/304/2002 serán considerados como tal, los envases de productos químicos, y algunas resinas, como los empleados para acelerar el fraguado del hormigón, desencofrantes, etc. Impermeabilizantes, en su caso, a partir de alquitrán. Así mismo, los residuos potenciales de la maquinaria de obra y de las operaciones propias de su mantenimiento (aceites refrigerantes, hidráulicos, filtros, los trapos o elementos de limpieza utilizados en dichas labores, etc.)

En todo caso, para los residuos catalogados como peligrosos, se recogerán todos los certificados de entrega a vertedero para cada tipo de residuo, así como, se justificará a la dirección de Obra, que todo transporte se realizará por empresa homologada para el tipo de residuo a transportar, independientemente de que asuma o no la titularidad del mismo.

Estos residuos deberán ser separados en lugares definidos para ellos mediante recipientes estancos y señalizados previamente a su entrega a gestor autorizado, según el R.D 105/2008.

El período de almacenaje será, en todo caso, inferior a seis meses (aunque no se haya llenado el depósito correspondiente).

### 3.3. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

La implantación de las oficinas de obra, así como la propia presencia humana para la ejecución de las mismas, genera residuos, como por ejemplo, papel, cartuchos de tinta, plásticos, etc., en oficinas. Residuos orgánicos, papel/cartón, plásticos, latas/bricks, etc., potencialmente generados por el personal laboral.

La gestión de estos residuos se hará de acuerdo a lo indicado en las ordenanzas municipales en cuanto a la segregación y separación de los mismos, si procede. En todo caso, se incluirán en el sistema de recogida municipal.



## 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

### 4.1 PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, se evitará su deterioro y se devolverá al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

### 4.2. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

### 4.3. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.
- Es necesario prevenir la producción de residuo durante la construcción de la obra, a pesar de ello si debido a los trabajos necesarios que haya que realizar para llevar a cabo la obra se generan residuos, que no estén especificados en este anejo, será necesario gestionarlos con un gestor autorizado.

## 5. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS

En cuanto a la gestión de residuos generados (RCD), cabe realizar las siguientes puntualizaciones:

- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:



| MATERIAL  | PESO (t) |
|-----------|----------|
| Madera    | 1        |
| Metal     | 2        |
| Papel     | 0.5      |
| Vidrio    | 1        |
| Plásticos | 0.5      |
| Cerámicos | 40       |
| Hormigón  | 80       |

· Los productores de RCD deberán hacerse cargo directamente de la gestión de sus propios residuos o entregarlos a un gestor autorizado para su valoración o eliminación.

## 6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se realiza una estimación de los residuos de construcción que se generarán en la obra, de acuerdo con la Orden MAM/304/2002:

| MATERIAL            | PESO (t) | DENSIDAD MEDIA (t/m³) | VOLUMEN (m³) |
|---------------------|----------|-----------------------|--------------|
| Madera              | 5.3      | 0.55                  | 2.91         |
| Metales             | 5.72     | 1.45                  | 8.3          |
| Papel               | 0.65     | 0.95                  | 0.62         |
| Vidrio              | 0.56     | 1.4                   | 0.78         |
| Plásticos           | 3.43     | 0.95                  | 3.25         |
| Cerámicos           | 113.6    | 1.4                   | 159          |
| Hormigón            | 295.7    | 1.4                   | 413.9        |
| Asfalto             | 15.3     | 1.35                  | 20.65        |
| Yeso                | 0.78     | 1.25                  | 0.975        |
| Residuos peligrosos | 7.23     | 0.55                  | 3.97         |
| Tierras             | 6866.17  | 2.04                  | 14007        |
| Basuras             | 15.38    | 0.85                  | 13.07        |

## 7. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

A efectos presupuestarios se determina, con las distancias, volúmenes de materiales y unos precios estimados, los costes de gestión de los residuos identificados para las obras objeto de este Proyecto.

A continuación se muestra el resumen del presupuesto de la partida dedicada a la gestión de residuos:

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO  | RESUMEN                                 | EUROS             | %     |
|---|---|-------------------|-------|
| 13.1  | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS .....         | 59,708.47         | 27.02 |
| 13.2  | ALMACENAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS ..... | 4,403.76          | 1.99  |
| 13.3  | TRANSPORTE RESIDUOS .....               | 156,901.19        | 70.99 |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>                     |   | <b>221,013.42</b> |       |
| 13.00 % Gastos generales .....                      |   | 28,731.74         |       |
| 6.00 % Beneficio industrial .....                   |   | 13,260.81         |       |
| SUMA DE G.G. y B.I.                                 |   | 41,992.55         |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b> |   | <b>263,005.97</b> |       |
| 21.00 % I.V.A. ....                                 |   | 55,231.25         |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA</b> |   | <b>318,237.22</b> |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>                    |   | <b>318,237.22</b> |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRENCIENTOS DIECIOCHO MIL DOS CIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con VIENTIDOS CÉNTIMOS



## ANEJO XXVI: FOTOGRÁFICO





Graderío



Escaleras acceso gradas



Terreno de juego



Vestuario equipo



Instalaciones vestuarios



Acceso y cierre campo





Terrenos futuro aparcamiento



Terrenos futuro aparcamiento